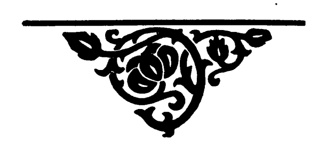
Revista de Obras Públicas de Puerto Rico

AÑO III. ABRIL DE 1926 NUM. 28.



Faro de Punta Jigüero, construído por el Gobierno Español.
Rincón, Puerto Rico.

DIRECTORIO

L. F. DELGADO

Arquitecto

Oficina técnica e dibujo. Proyectos, Mensuras. Deslinde de Fincas.

Copias de planos al papel Ferroprusiato.
P. O. Box 706 —:— San Justo 9.
San Juan, Puerto Rico.

RAFAEL GARCIA SOLER

Ingeniero y Contratista

P. O. Box 154. —:— Yauco. P. R.

BERNARDO BALBUQUET

Constructor Contratista

Tel. 231, verde, Santurce. Puerto Rico.

LUIS GAROFALO

Contratista

Tel. 885 negro. Mercado St. No. 5
San Juan, Puerto Rico

SUCS. DE A. MAYOL HERMANOS

Calle Comercio. Tel. 195. Ponce.

R. SKERRET

Ingeniero Civil, Contratista
Mayaguez, P. R.

JESUS BENITEZ

Ingeniero y Contratista
Santurce, Avenida De Diego,
P. O. Box 245

EARL K. BURTON, INC.
INGENIEROS
Materiales para Concreto Reforzado

San Juan, P. R.

JUAN CEDRON SUAREZ

Contratista

Villalba, Puerto Rico.

FELIX COLON
Contratista

P. O. Box 956 —:— Arecibo, P. R.

FERNANDO CASO

Ingeniero Civil —:— Contratista
Tel. 82 azul Santurce, P. R.

FELIPE COLON
Contratista de Carreteras y Edificios Públicos.
Calle Antonio R. Barcelo.
Villalba, P. R.

BEHN BROTHERS, INC.

Banqueros, Comisiones
Edificio del Teléfono

Tels. 255, 256 y 257. San Juan.

S. MOLL
Contratista de Obras
(Building Contractor)
P. O. Box 159
San Juan, Puerto Rico

DELGADO HNOS

Contratistas—Constructores
Instalaciones para Riego
Maquinaria; Pozos artesianos
Planos y Presupuestos
Box 204. Yauco. P. R

LUIS PEROCIER

Arquitecto y Contratista
Tel. 317, Mayaguez. P. O. Box 155.

ETIENNE TOTTI

Ingeniero Civil—Contratista
P. O. Box 643, San Juan Tel. 202
Tel. 377 Santurce.

ANTONIO BENITEZ

Contratista
Comerío.

C. LAFAYE Y CO.

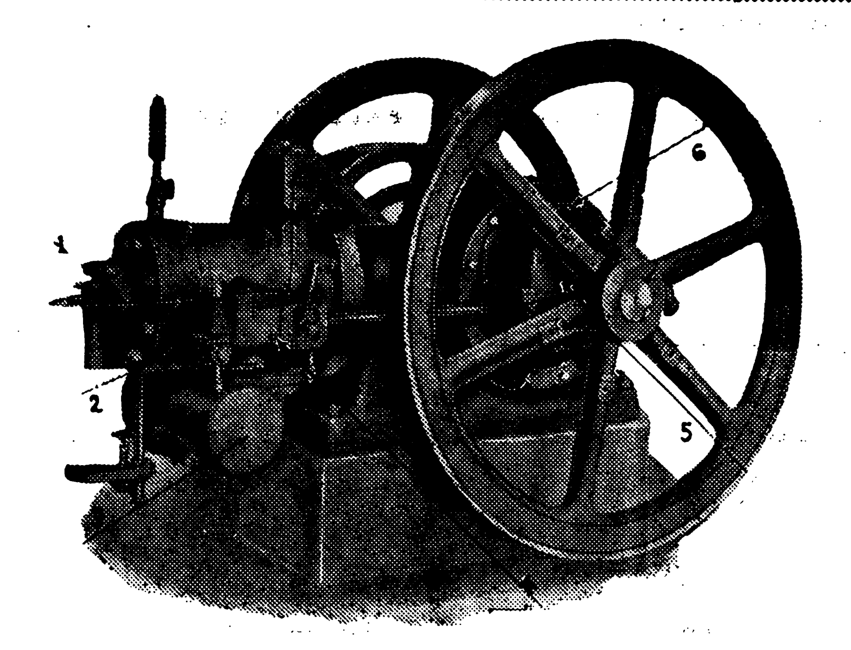
Contratista y taller de Carpintería Mecánica, puertas, ventanas, columnas, etc. etc.
Villa St. No. 42, Teléfono 341
P. O. Box 841, Ponce, P. R.

ANTONIO ROSELLO Sucs.

Herrería Mecánica
Fundición
Tel. 62 azul Luna 65
San Juan, Puerto Rico.

FARMACIA SOTO

Stop 15. Santurce.—Tels. 816-491
Garantía Absoluta. Servicio a Domicilio en Todo Santurce.



UNA PALABRA AL INDUSTRIAL Y AL CONTRATISTA

EXISTE un motor Fairbanks—Morse especialmente ideado para llenar cada necesidad del industrial o del contratista y cada uno está sujeto a los principios de construcción STANDARD.

Las notables cualidades de los motores y bombas Fairbanks-Morse han sido posible debido a serias investigaciones de carácter científico y a las grandes facilidades de producción.

Estos talleres han iniciado una nueva época en la mecánica y ofrecen al comprador los mejores valores que se pueden conseguir. Los industriales, especialmente los contratistas, hallarán nuevos puntos de economía investigando ahora sobre la acreditada línea de bombas y motores Fairbanks-Morse que represe ntamos.

PRODUCTOS DE ACERO

Vigas
Varillas de refuerzos
Planchuelas
Edificios
Puentes
Plantas de Hielo "York"
Productos Fairbanks-Morse

DE NUESTROS ALMACENES

TUBERIA — EMPAQUETADURAS
HERRAMIENTAS DE MECÁNICA
CORREAS DE CUERO — CABLES DE ACERO

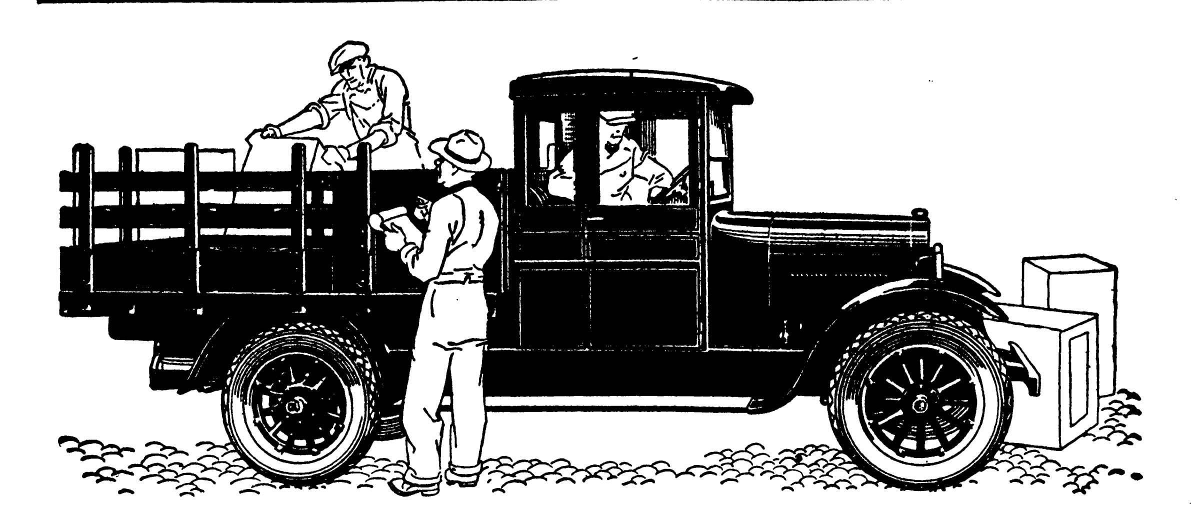
Motores de petróleo Tipo «Y» de 10 a 300 H. P.
Idem, tipo Diesel, completo
Motores Marinos C. O. 7.½ a 300 H. P.
Motores de Gas de 1-1½ a 20 H. P.
Motores eléctricos montados en cajas de bolas
Dinamos
Bombas «Typhon» y de pistón
Compresores de aire
Molinos de viento
Bombas de Gato y cilindro
Pozos profundos
Winches eléctricos y de petróleo
Bombas automáticas para servicio de las casas («Home water plant»)
Plantas de Luz para las casas, (Home Linght Plants)

Sucesores de Abarca

Ingenieros, Contratistas — Grandes Talleres de Fundición y de Maquinaria.

Almacenes de Materiales de Construcción

SAN JUAN — PUERTO RICO



Supremacía Mundial Nos Permite Rebajar Precios

"Supremacía mundial" en el caso de los camiones y ómnibuses Graham Brothers es más que una frase.

Es algo vital: práctico, que significa satisfacción y dinero para los compradores.

Significa satisfacción porque la demanda pública se basa en satisfacción — y la demanda por los camiones y ómnibuses Graham Brothers es mayor cada día.

Significa dinero para los compradores porque una gran demanda significa una gran producción — y una gran producción es el secreto de precios bajos.

Graham Brothers son ahora los mayores fabricantes del mundo en la fabricación exclusiva de camiones y ómnibuses. Con este hecho se beneficia el comprador.

Se beneficia por la calidad a que se debe tal demanda — y por el precio tan sorprendentemente bajo que tal demanda ha hecho posible.

ANDREU, AGUILAR & CO.

SAN JUAN, P. R.

CAMIONES GRAHAM BROTHERS

SE VENDEN EN TODAS LAS AGENCIAS DE LOS AUTOMÓVILES DODGE BROTHERS

¡aquí en lo más profundo de esa vieja memoria, guarde estos tres consejos importantísimos!



1º

RECORDAR siempre que no existe sino una CAFIASPIRINA y que ella es el remedio incomparable para los dolores de toda clase y para las consecuencias de las trasnochadas, el exceso de trabajo mental, etc., porque alivia rápidamente, devuelve las fuerzas y



NO AFECTA EL CORAZON

2º

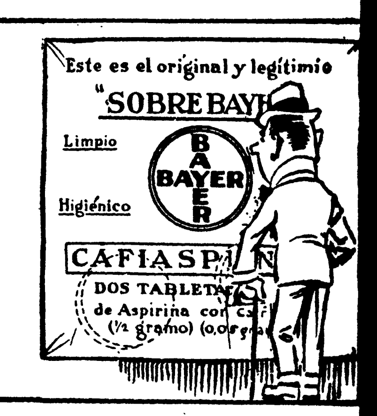


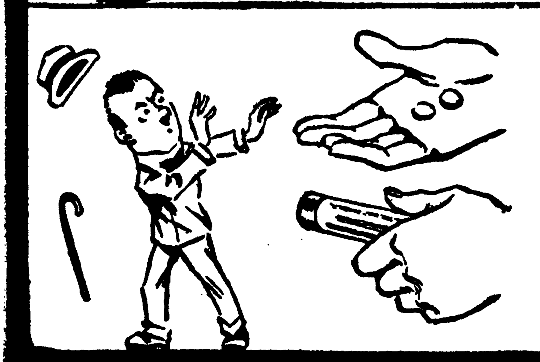


FIJARSE siempre en que la cajita de cartón lleve el **Sello de Garantía,** con la **Cruz Bayer** pues solamente así puede usted estar seguro de que recibe la **CAFIASPIRINA** legítima, y

3º

PEDIR siempre el cómodo e higiénico **"SOBRE ROJO BAYER"** cuando sólo quiera una dosis, pues las tabletas de **"CAFIASPIRINA" nunca se venden sueltas** para evitar equivocaciones, deterioro y desaseo.





¿Tubos sin esa protección, o tabletas sueltas de cualquier mixtura de cafeína? **¡Absolutamente no!** Rechace todo eso. Sólo el producto legítimo es digno de confianza y ese es el único que usted debe recibir.

Revista de Obras Públicas de Puerto Rico

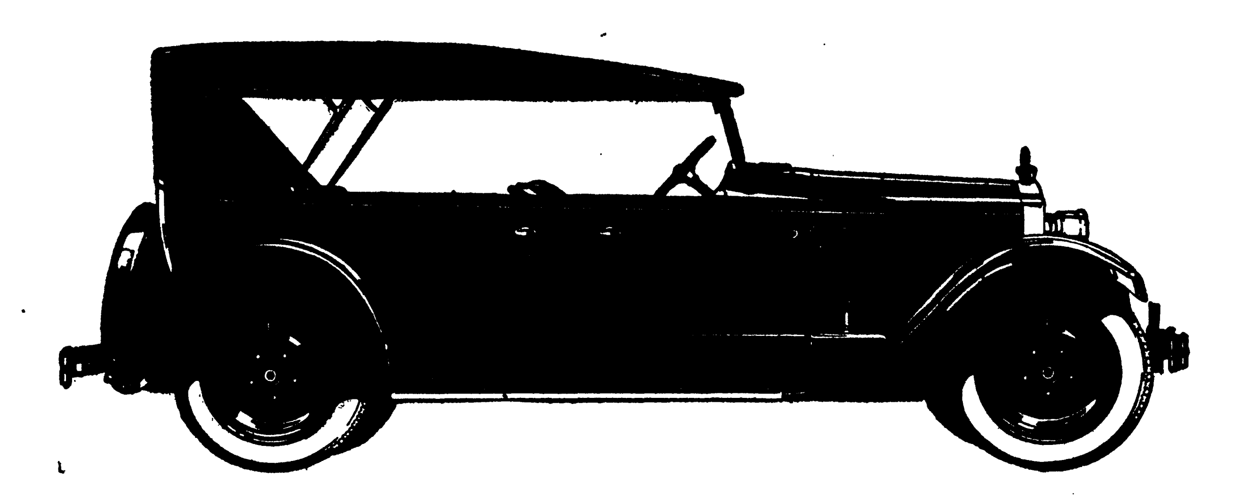
Director
Ramón Gandía Córdova

AÑO III. ABRIL DE 1926. NUM. 28.

Sumario

Página

IMP. VENEZUELA, CRISTO 6, TELEFONO 1758, SAN JUAN, P. R



Revista de Obras Públicas de Puerto Rico

Publicación Mensual

Escrita bajo los auspicios del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del estado y progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias de la construcción e impulsar el arte de construir.

Director

Ramón Gandía Córdova

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO III. ABRIL DE 1926. NUM. 28.

Desarrollo del Sistema de Faros en Puerto Rico

Por *F. P. Dillon.*.

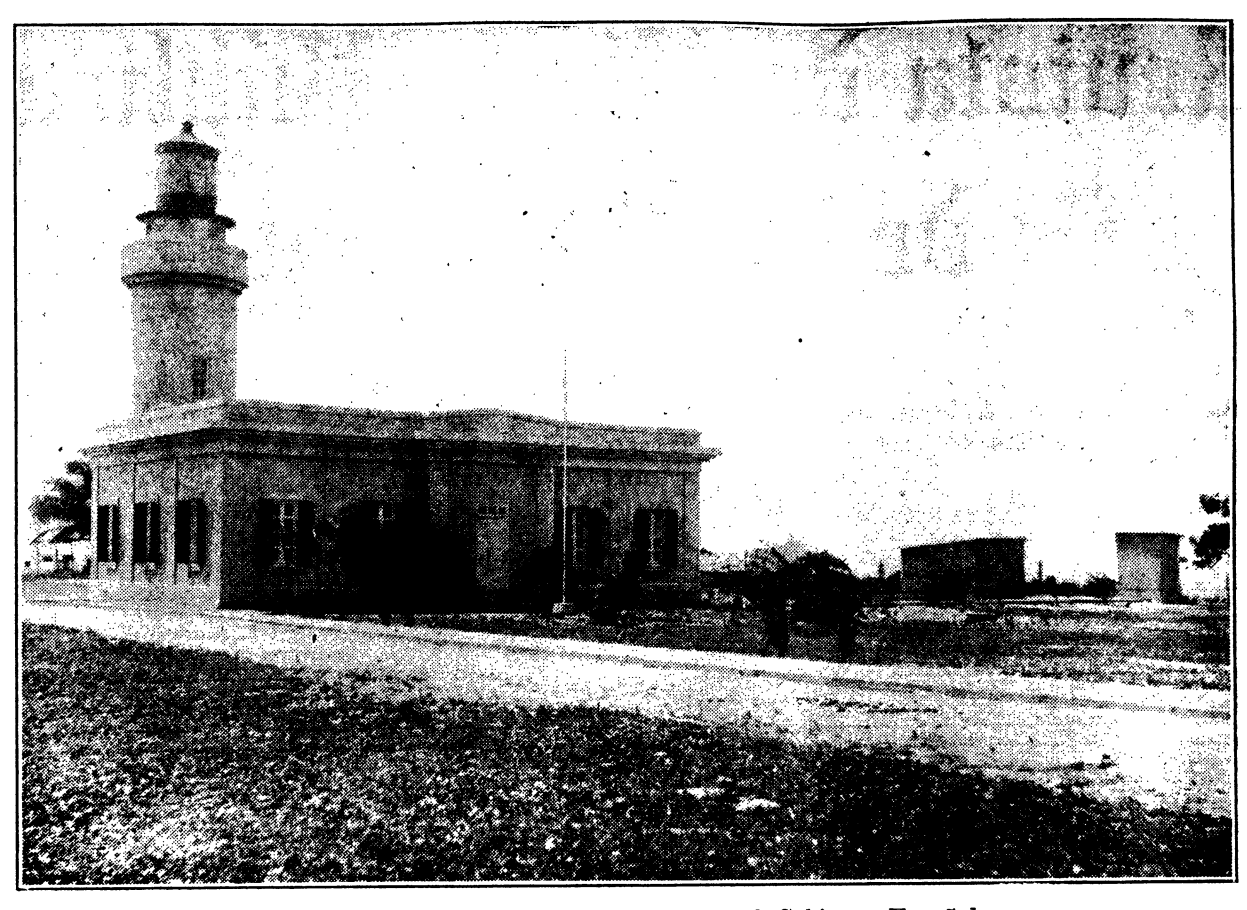
Superintendente del 9º Distrito de Faros

En un artículo que publicamos en Marzo de 1924, en esta Revista, acerca del Servicio de Faros en Puerto Rico, explicamos la organización general y el objeto de este Servicio en conjunto, al mismo tiempo que dimos a conocer la organización del 9º Distrito de Faros que comprende a Puerto Rico, Vieques, la isla de Mona, y las islas adyecentes que pertenecen a los Estados Unidos, San Thomas y Santa Cruz de las Islas Vírgenes, la isla de Navassa en el Paso de Barlovento. la Bahía de Guantánamo, en Cuba, y algunas islas pequeñas cerca del Canal de Panamá.

Los faros situados en lugares prominentes de las costas de Puerto Rico y en las islas próximas a la costa, así como los terrenos anexos a ellos, fueron adquiridos, como todos saben, por los Estados Unidos en 1898, como resultado de la guerra Hispano-Americana, pasando los títulos de propiedad al Gobierno de los Estados Unidos por el tratado de París. Con arreglo al tratado el Gobierno pagó por la propiedad de los faros las siguentes cantidades:

	Pesos
Faro de las Cabezas de San Juan	16.300
" de Arecibo	27.219
" de Punta Borinquen	30.870
" de Punta Jiguero	12.361
" de Cabo Rojo	31.500
" de Guánica	14.900
" de la Isla de Cardona	11.760
" de la Isla de Caja de Muertos	39.412
" de Punta Figuras	18.300
" de Punta Tuna	26.500
" de Punta Mulas (isla de Vieques)	14.500
" de Puerto Ferro (Vieques)	20.000
" de la isla de Culebrita	39.000
Pesos	302.622

Las cantidades pagadas por los faros fueron muy li-



Faro de Punta Borínquen contruído por el Gobierno Español

berales aún teniendo en cuenta el valor actual de la propiedad real.

La experiencia ha demostrado que el concepto que tenian los ingenieros españoles de los faros era muy previsor y liberal. Sólo en tres ocasiones desde la adquisición de estas propiedades ha sido preciso cambiar el emplazamiento de un faro o añadir un nuevo faro:

(1) Después del temblor de 1918 que destruyó el faro de Punta Borinquen, cerca de Aguadilla, se reconstruyó en un lugar próximo más elevado y prominente.

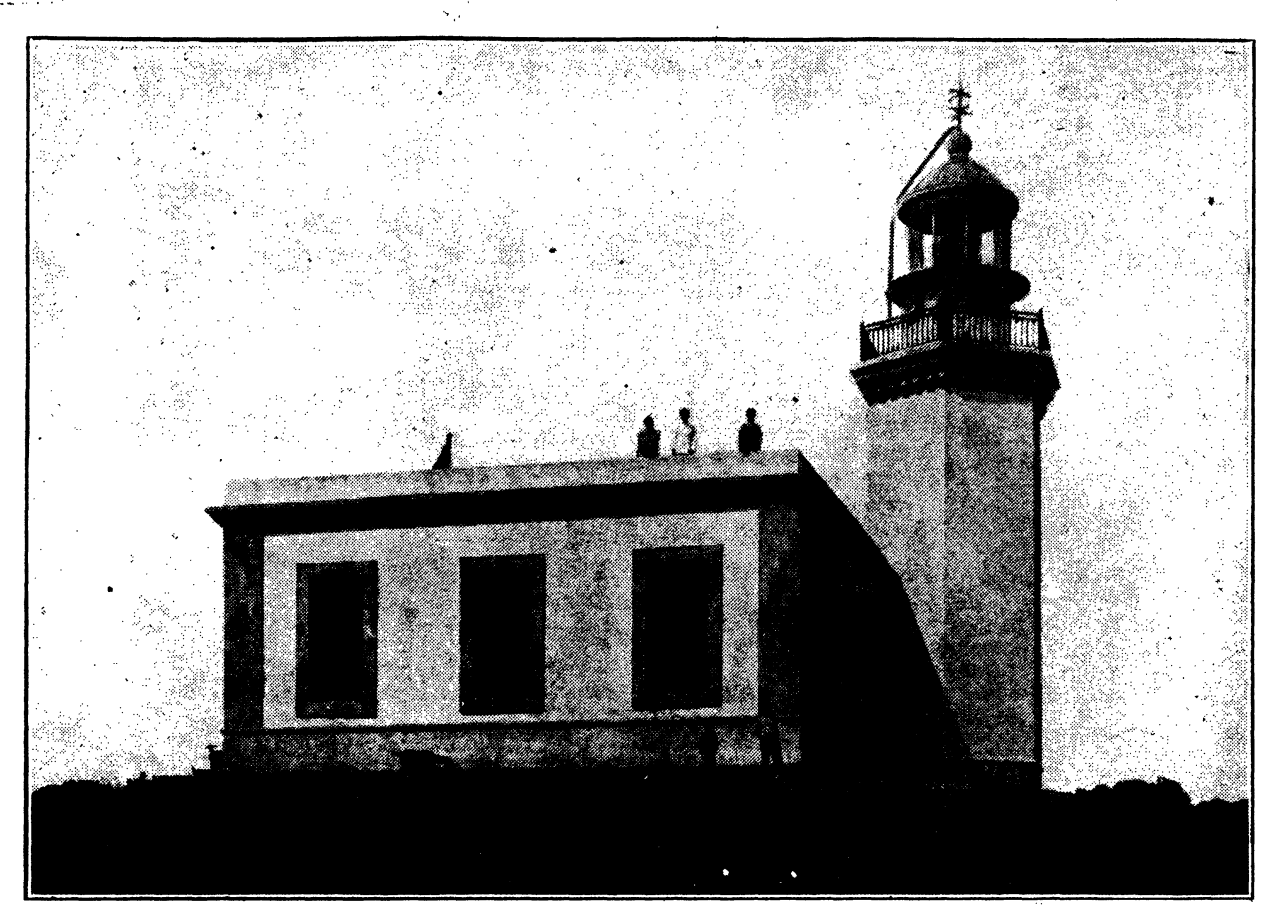
(2) Una nueva estación de alumbrado se construyó en isla de Cabras para facilitar el paso de los barcos por el canal que separa la costa este de la isla, de la isla de Vieques.

(3) Hay al presente una necesidad evidente de trasladar el faro de Puerto Ferro a un lugar más estratégico en Puerto Real, en la isla de Vieques..

La actitud generosa de las autoridades españolas con los torreros de faros y el puesto elevado que les dieron, ha sido causa de grandes molestias al pasar los torreros al servicio de los Estados Unidos. Estas dificultades se deben enteramente a la diferencia de costumbres entre los dos países. Los torreros de faros bajo el Gobierno español formaban un cuerpo a las órdenes de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, en el cual se entraba previo exámen y oposición, con un escalafón en el cual se ascendía por antiguedad y méritos, lo cual determinaba el respeto y consideración que se guardaba a los que formaban parte de él.

Los Torreros en los Estados son elegidos del registro del Servicio Civil no clasificado no exigiéndoles exámen alguno para demostrar conocimientos. Este personal es elegido teniendo solo en cuenta sus aptitudes físicas y su habilidad en ciertos oficios mecánicos, incluyendo la práctica en el manejo de un bote, la pintura y otros oficios Esto presupone que los hombres elegidos están obligados a realizar por si mismos y no por un auxiliar los trabajos manuales requeridos en los faros. Las mismas reglas y método de selección han sido aplicadas a Puerto Riico. Pero como ha resultado este método de selección?

Los salarios son mejores que bajo el Gobierno Español. Hay aún hoy una rebelión tácita de parte de los torreros opuestos a ejecutar personalmente los trabajos manuales en los faros. Aunque ellos conocen los reglamentos vigentes en el servicio de faros, es fácil ver que la mayor parte del trabajo en los faros está ejecutado clandestinamente por un peón pagado por el torrero. El resultado del trabajo puede parecer el mismo; pero en ciertas momentos importantes, cuando se trata de echar a tierra una carga,



Faro de Arecibo construído por el Gobierno Español

si el peón está ausente y el torrero presente, con su hermoso uniforme blanco sin una mancha, la ayuda del torrero en la descarga no se hace efectiva. En los Estados Unidos el torrero en estas ocasiones se pone su traje de trabajo, sabiendo que se espera de él haga la parte que le corresponde en este trabajo pesado y poco limpio. Las costumbres del país parece han de decidir en contra de esta terrible calamidad en Puerto Rico.

Mientras en los Estados Unidos el puesto de torrero es solicitado únicamente por las clases trabajadoras dedicadas a los trabajos marítimos; en Puerto Rico cualquier puesto puede fácilmente ser cubierto, y tal vez debiera hacerse así, por un graduado de colegio, al menos por un joven con el diploma de alta escuela. Dadas las condiciones de vida que aquí prevalecen, el servicio sería grandemente mejorado por la selección del personal de un registro en el cual figuren personas instruídas, dando la preferencia a los que tengan experiencia en trabajos manuales. El candidato elegido tendría siempre su peón para ayudarle.

Los faros mencianados antes, adquiridos por el Gobierno de los Estados Unidos, estaban provistos de casas de apariencia importante construidas por el Gobierno Español del modo muy general en la isla, de manpostería y ladrilla con azotea de ladrillos sostenidas por vigas de ausubo y alfagías. En cada una hay una oficina y un almacen. Todas están provistas de algibes de amplia capacidad, recojiéndose el agua de las azoteas. Estas casas son del mejor tipo de construcción que había en la fecha en que fueron construídas y ofrecen al torrero una casa muy cómoda y atractiva, pero tienen un gran defecto que ha sido remediado en las estructuras modernas, y es que son muy suceptibles de daño y aún destrucción en los temblores de tierra cuyas vibraciones se sienten con frecuencia en la isla. Las casas y las torres de hormigón armado como las construidas ahora en los faros de Punta Borinquen y Punta Jiguero indudablemente resistirán esta acción mucho mejor que las antiguas construcciones de manpostería. El antiguo faro Español de Puerto Ferro, en la isla de Vieques, ha sido agrietado repetidas veces y al presente es peligroso habitarlo. El torrero informa frecuentes temblores que hacen caer los ladrillos de cornisas y dinteles.

El trabajo del Distrito de Puerto Rico, fuera de dos o tres obras mayores de construcción para reemplazar casas y establecimientos de ayuda a la navegación, es principalmente un trabajo de conservación y de estudio intenso para mejorar, economizar y remediar las condiciones existentes a fin de obtener mejores resultados, dentro de los límites estrechos de un presupuesto prácticamente fijo.

Tan pronto se recibieron los faros de manos del Gobierno Español inmediatamente se dieron los pasos necesarios para aumentar el poder iluminante de las luces. Esto se hizo instalando en lugar de las lámparas de mechero que



Faro de la isla de Cardona construído por el Gobierno Español

queman a cito, lámparas de kerosina vaporizada que emplean el aceite bajo presión quemado en un quemador, semejante al conocido generalmente con el nombre de quemador de gas Welbach, que es realmente un sistema admirablemente simple y efectivo. Por este cambio el consumo de aceite ha disminuido grandemente y la iluminación ha aumentado en muchos casos muchos cientos por ciento. En efecto el aparato usado es tan sencillo y efectivo que en cerca de 20 años de uso, probado como el servicio de faros puede, solo ocasionalmente se ha presentado algo mejor y ésto en casi todos los casos a un costo muy crecido. La mente de los ingenieros de faros se vuelve naturalmente hacia la luz eléctrica como el iluminante lógico de los faros. En el aislamiento de los faros la luz eléctrica, aunque intrínsicamente más brillante, es muy costosa. Muchas de las lentes costosas en uso en los faros habiendo sido construidas para lámparas de aceite no pueden económicamente adaptarse a las lámparas eléctricas. Indudablemente la instalación de faros iluminados eléctricamente a una alta potencia es lo que naturalmente procede. Un número de faros de esta clase han sido instalados en Francia sin tener en cuenta el gasto. Difiriendo de Francia en este respecto el Servicio de Faros de los Estados Unidos es muy lento en adoptar esta luz sin estar seguro de la necesidad económica de la misma. En Puerto Rico se han hecho estudios para realizar este fin. Algunos bellos problemas de optica se han presentado en este estudio. Las instalaciones más grandes de los faros no pueden hacerse automáticas ventajosamente. Esto es especialmente cierto en los Estados Unidos y en sus posesiones desde el establecimiento en muchos faros de las señales por radio que son realmente una ayuda admirable a la navegación.

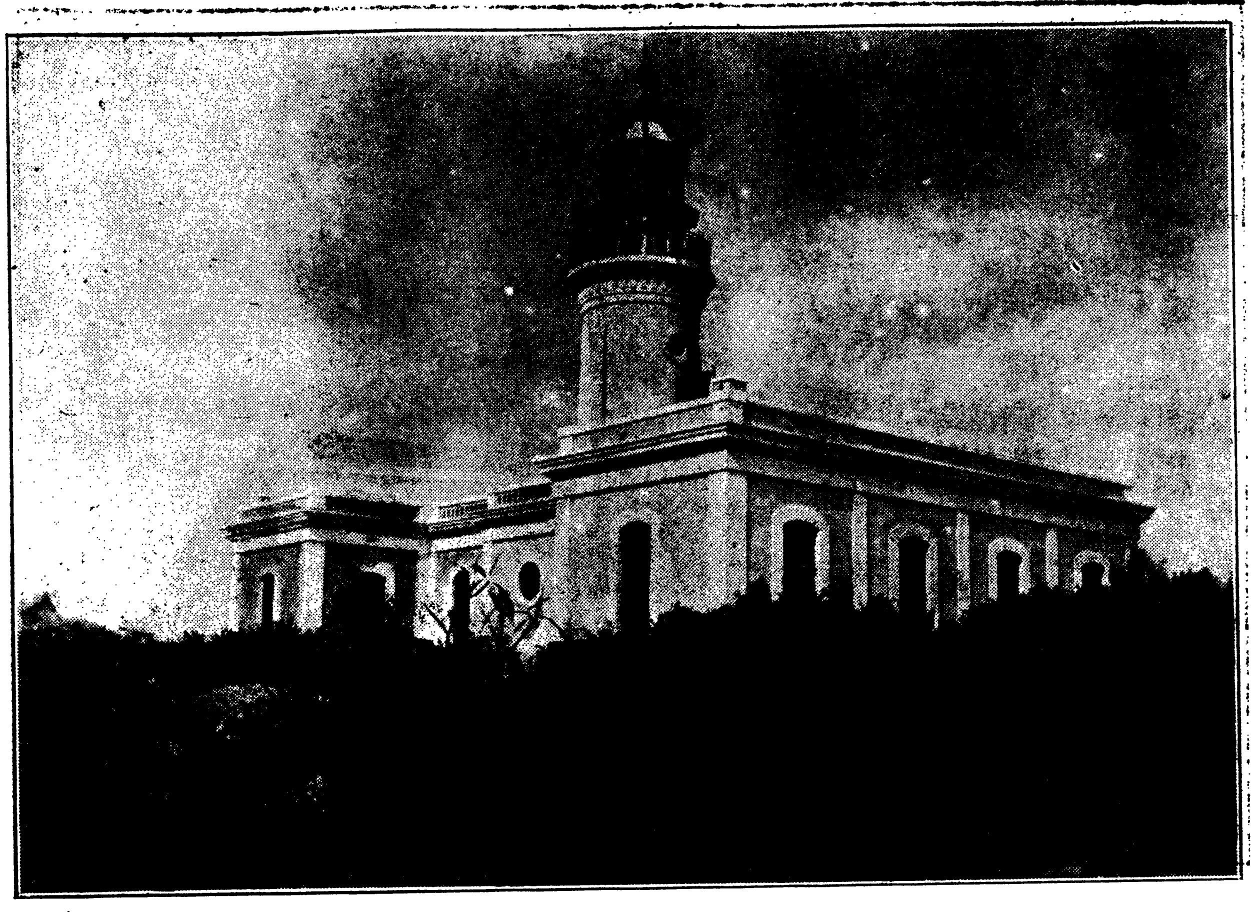
En las luces secundarias y menores de los faros y de las boyas el gas acetileno reina supremo como iluminante. Mientras el aparato empleado es notable por su seguridad y por su larga vida, el cuidado y conservación es comparativamente sencillo. Las siguientes luces automáticas que usan acetileno comprimido en tanques han sido instalades en las aguas de Puerto Rico en los últimos cinco años:

LUCES EN TIERRA

Luz de las Cucarachas.
Luz Cabeza de Perro.
Luz en el Puerto de Jobo.
Faro de Punta Figura.
Faro de la Isla de Cardona
Faro de Guánica.
Faro de Punta Mulas.

LUCES EN BOYAS

Boya 1 de gas en Cabeza de Perro.
Boya 3 de gas en Punta Arena.
Boya 3 de gas en el Bajo de Santa Elena.



Faro de Caja de Muertos construído por el Gobierno Español.

Boya de gas 1 A. en el arrecife de Turmalina.
Boya 1 de gas en el bajo Gallardo.
Boya 2 de gas en Manchas Grandes.
Boya 1 de gas Entrada.
Boya de gas en la roca Escorpión.
Boya 18 de luz en el bajo Punta Larga.
Boya 5 de gas en el bajo Afuera.
Boya 2 de gas María Langa.
Boya 1 de gas bajo del Puerto de Arroyo.

Para el trabajo de instalación se han empleado expertos mecánicos de gran habilidad; pero después de instalados los aparatos cualquier persona de mediana inteligencia puede ser enseñada y adquirir la práctica necesaria para cuidar de ellos.

En la lista de luces anterior, todas son de las que se designan técnicamente de sexto orden o por debajo de él, es decir que el diámetro del círculo inscrito en la lente que recoge los rayos luminosos es de 200 a 300 milímetros. En cinco de estos emplazamientots de luces había empleados para atender a las luces de aceite y cuyos servicios desde entonces no han sido necesarios. En todos los casos el poder iluminante de las luces ha aumentado debido al cambio del aceite por el acetileno, se han instalado luces de destellos que son mucho más efectivas desde el punto de vista del marino, y con la economía obtenida enel funcionamiento de las luces el Servicio de Faros ha pagado completamente el costo de cada instalación en tres o cuatro años.

Una descripción un poco más técnica de la instalación típica de acetileno será tal vez de interés en este lugar. Cuatro acumuladores de acetileno del tipo comercial ordinario se emplean en la estación montados en una sólida armadura. Los acumuladores que generalmente se usan son propiedad del servicio. Contienen 180 piés cúbicos de gas acetileno comprimido y son cargados en los Estados Unidos. Si todos los consumidores de gas acetileno en Puerto Rico, tales como las fundiciones, las centrales, los ferro-carriles y el Gobierno se unieran para comprar su gas acetileno de una planta de cargar acumuladores que se instalara en Puerto Rico, podría obtenerse una buena economía en los gastos de transporte y un servicio más rápido.

Los cilindros de acero para acumular el gas se llenan permanentemente con una masa inerte de carbón y asbestos de gran porosidad, 85 por ciento aproximadamente. Los poros de esta masa se llenan con el líquido acetona que es un solvente del gas acetileno de gran avidez, teniendo la propiedad de disolver como 17 veces su propio volúmen del gas. El gas si se somete a presión directamente sin estar extremadamente dividido es muy explosivo, pero en la forma descrita es perfectamente seguro, lo cual es un ejemplo notable de como el conocimiento práctico de la química sirve a los fines de la humanidad.



Faro de Culebrita construído por el Gobierno Español

Uniendo los cuatro cilindros en un grupo, el volúmen combinado del gas es enviado al aparato de luz por medio de un tubo de acero de un cuarto de pulgada de diámetro exterior, recubierto de cobre. La cubierta exterior de cobre es necesaria en los tubos para impedir la corrosión; y el acero debe usarse en el interior del tubo por el hecho de que el gas acetileno se combina químicamente con el cobre y sus aleaciones para formar una sal muy explosiva, por eso todos los tubos y las partes metálicas de los aparatos de luz en contacto con el acetileno deben ser de acero.

El gas entra en un depósito pequeño de 6 pulgadas de diámetro y 4 pulgadas de alto, conocido con el nombre de aparato de destello, el cual tiene dos cámaras. La cámara inferior reduce el gas de su presión variable de 300 a 10 libras, a una presión constante igual a 5 pulgadas de agua. Esto se hace por medio de un diafrágma de cuero que hace actuar unas palancas que abren y cierran la llave del gas. El gas pasa a la cámara superior que tiene un diafragma similar y palancas que mueven la llave de entrada del gas admitiendo una cierta cantidad fija que depende del ajuste de los tornillos exteriores. Estos tornillos determinan el período de destello de la luz. Un gran número de períodos diferentes de destellos pueden obtenerse de un solo aparato. En general sin embargo, se elige un período de un décimo de segundo, por ejemplo, una luz que arde 3|10 de segundo, se extingue 2 7|10 de segundo. Por este medio el gas arde solamente un décimo de segundo, dá una luz distinta y repentina, y cuatro cilindros de 180 piés cúbicos duran por lo menos ocho meses sin necesidad de volverlos a cargar. Una pequeña luz piloto de llama azul, invisible, que consume la cantidad insignificante de 1|75 pié cúbico de gas por hora, enciende la luz de destellos.

Todavía se puede obtener una economía del 40 por ciento del gas con el uso de la válvula de Sol: el gas de la cámara reguladora pasa por una válvula, la válvula de sol, que solo se abre por la ausencia de los rayos de luz del Sol. En los días nublados y durante la noche la válvula de sol permite al gas pasar a la cámara de destellos. El aparato de destellos suple el gas a un quemador de llama plana, graduado de acuerdo con la instalación de 1|2 a 1|4 de pié cúbico por hora. La luz del gas acetileno es de gran brillo. Los ingenieros de faros suecos hacen uso de esta circunstancia en aparatos muy costosos que queman gas acetileno mezclado con aire en un quemador. La gran potencia iluminante que así se obtiene excede al aceite vaporizado y rivaliza con la luz eléctrica.

El costo aproximado de una instalación menor de luz exclusivo el costo de la linterna es el siguiente:

6 acumuladores de 180 piés cúbicos (2 de reserva). a $120	$ 480.00
Tubería, accesorios, armadura	50.00

Aparato de destellos y regulador	200.00
Válvula de Sol y tubería	200.00
Instalación	50.00
	$ 980.00
Gas consumido al año:	
6 cilindros a $3.00	18.00
Flete de 6 cilindros a $2.00	12.00
	$1010.00

En este artículo hemos tratado de un modo general de los dos progresos principales realizados en los iluminantes empleados por el Servicio de Faros de Puerto Rico, a saber, el uso de lámparas de vapor de aceite incandescente para las estaciones principales de luz y las luces automáticas de acetileno para las estaciones menores. Hay un constante temor y miedo, de parte de los torreros en servicio, de que el advenimiento de los aparatos automáticos los privará pronto de sus puestos después de haber empleado los mejores años de su vida en el servicio del Gobierno. La experiencia ha demostrado que los aparatos automáticos requieren un personal adicional muy bien instruido y práctico y en lo que a este distrito se refiere en las cuatro estaciones de luz en que los servicios de los torreros no han sido ya necesarios, han sido trasladados a otros puestos, no habiendo quedado ninguno cesante por el establecimiento de las luces automáticas.

En varios modos el trabajo en el servicio de faros en Puerto Rico es en sí mismo muy sencillo comparado con el de los Estados Unidos. El fantasma temido de los marinos es la niebla que no existe en Puerto Rico. Esto elimina del trabajo la conservación de los numerosos y complicados aparatos de señales de niebla tan importantes en ciertsa aguas. También la ausencia del hielo en las aguas navegables es una bendición no apreciada aquí.

El uso de las antenas de radio en los faros tarde o temprano será exigido aún en Puerto Rico aunque en este clima no hay nieblas ni lluvia menuda que oscuresca la atmósfera y confunda al navegante. Las antenas de radio en las nieblas actúan exactamente como el faro en tiempo despejado. Las señales de radio penetran la niebla y los capitanes, de barcos equipados con el compás de radio que marca la dirección de la onda, pueden orientarse en la dirección de las antenas. Tomando la dirección de dos estaciones fijas durante una neblina el capitán obtiene por intersección en su carta de navegar la situación exacta de su barco. Y tomando la dirección de una tercera antena fija comprueba su trabajo sin sombra alguna de duda. Esee es el más grande éxito de la navegación en este siglo. Con una antena de radio en San Juan un barco a 100 millas de distancia puede determinar la dirección de este puerto correctamente en un tiempo nublado, cuando el capitán no podría de otro modo determinar su situación por la observación del sol.

Este progreso está enteramente en manos de las Compañías de navegación y se realizará cuando ellos quieran dotar sus barcos con compases de radio a un gasto comparativamente moderado.

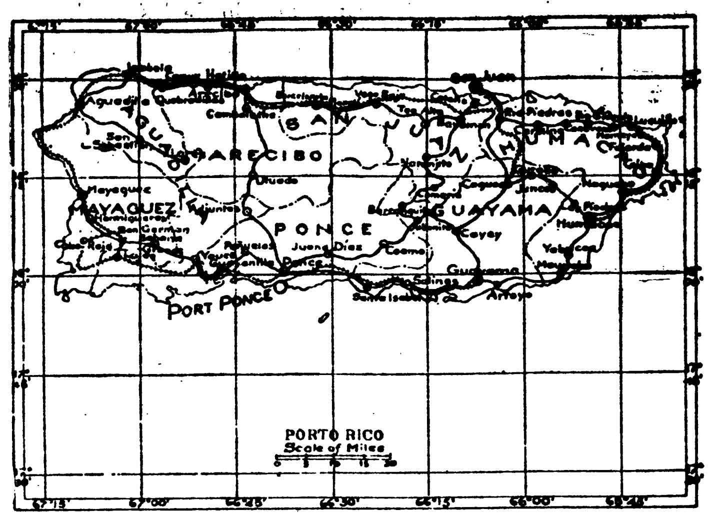
Reconocimiento Preliminar del Puerto de Ponce, Puerto Rico

DEPARTAMENTO DE LA GUERRA

El Ingeniero del Distrito al Jefe de Ingenieros, Ejército de los Estados Unidos.

1: Es este un informe acerca del reconocimiento preliminar del Puerto de Ponce, Puerto Rico, ordenado por el acta de ríos y puertos de junio de 1920 y carta del Departamento fechada en 30 de junio de 1920.

2: Una audiencia pública tuvo lugar en Ponce, P. R., en jnnio 10 de 1920, para determinar la extensión de las mejoras deseadas y otros hechos pertinentes. Las notas taqnigráficas de la audiencia pública, los papeles y documentos presentados por el comité de hombres de negocios encargados de obtener la información necesaria a los ingenieros, y el mapa de la localidad se transmiten con este informe junto con el aviso al público y la lista de las personas a quienes se envió. La audiencia no pudo verificarse en la casa de la ciudad, como se anunció préviamente, porque el personal del gobierno de la ciudad cambiaba en el día de la audiencia de un partido a otro, circunstancia inesperada de la cual no se dió aviso a tiempo. La Cámara de Comercio de Ponce bondadosamente ofreció su gran salón y oficinas para este propósito, oferta que fué aceptada. Debe hacerse constar que ambos, el alcalde saliente y el entrante, que estaban muy ocupados ese día, expresaron su sentimiento por no poder concurrir a la audiencia, pero ambos demostraron estar muy en favor de las mejoras propuestas.



Mapa de la Isla de Puerto Rico

3: El Puerto de Ponce está situado en el centro de la costa sur de la isla de Puerto Rico, latitud 17o. 58' norte, longitud 66° 38' oeste. Dista aproximadamente 1,425 millas de Nueva York, N. Y., 950 millas del Canal de Panamá, 1,000 millas de la Habana, y cerca de 106 millas por mar de San Juan, el puerto principal situado en la costa norte de la isla. Las costas norte y sur de la isla están separadas por una cordillera de montañas, que forman una barrera natural que se extiende en toda la longitud de la isla. El Puerto de Ponce está a 18 y 9 millas, respectivamente, al este de Guánica y Guayanilla y a 28 millas al oeste de Jobos, puertos, los tres, de menos importancia que el de Ponce, situados en la costa sur de la isla. El Puerto de Ponce está formado por una endentación de la línea de la costa de la isla y está protegido en cierta extensión por arrecifes e islas.

4: En 1906 se hizo un examen preliminar del Puerto de Ponce, y en el Documento 267 de la Cámara de Representantes, Cong eso 59, segunda sesión, se publicó un informe desfavorable. La mejora que entonces se deseaba consistía en un rompeolas para proteger el puerto y un muelle, debiendo ser ambos construídos a expensas de los Estados Unidos.

5: Parece de los informes a mano que nunca se había hecho ningún trabajo para mejorar el puerto.

6: Conviene decir que el Puerto de Ponce comprende el área que se extiende hasta la costa desde una línea trazada desde Punta Peñoncillo al este, pasando por la isla de Gata, la isla de Cardona, el Bajo de las Hojas, hasta Punta Salinas al oeste, comprendiendo tres y media millas cuadradas, de las cuales 1.77 millas cuadradas tienen una profundidad de 30 pies o más. A causa del oleaje incesante que viene del mar, solamente una pequeña porción del Puerto se utiliza para el anclaje de los barcos, excepto en ciertas ocasiones. El área utilizada está situada cerca de la costa este del Puerto, donde Punta Peñoncillo y la Isla Gata dan una buena protección contra la marejada. Hay tres canales naturales de entrada al Puerto, pero el más oriental de los tres, que pasa entre Cardona y la Isla de Gata, es prácticamente el único que se utiliza. Conduce directamente del mar al lugar de anclaje seguro y está marcado por luces de enfilación y ayudas a la navegación, no estando marcados los otros. La profundidad en este canal es suficiente para los buques de mayor calado, y el ancho en su parte más estrecha, a la entrada del Puerto, es de cerca de 4,000 pies. La oscilación media de la carrera de marea es de ocho décimos de pié.

7: A causa de la protección dada por la Isla de Gata y Punta Peñoncillo todas las vías terminales están situadas en la costa este del puerto. Hay sólo un muelle de construcción moderna en el puerto. Está situado en Punta Peñoncillo, construído de hormigón armado por la municipalidad de Ponce. Tiene 325 pies de largo y 110 de ancho, con un almacén de hierro. Hay profundidad suficiente a lo largo del muelle para barcos de 21 pies de calado. Una buena carretera y una línea de trolley conectan el muelle con el puerto y la ciudad de Ponce, distantes aproximadamente 1 y 2 millas respectivamente, y un desvío del ferrocarril lo enlaza con el sistema de ferrocarriles dela isla. No está provisto el muelle de medios para la carga y descarga de las mercancías, haciéndose el trasbordo por medio de las poleas y cables de los barcos. A más del muelle municipal descrito, hay varios muelles pequeños de madera y desembarcaderos construídos en el Puerto de Ponce como a tres cuartos de milla al norte de Punta Peñoncillo, utilizados por lanchas de poco calado, que transportan carga a los barcos y de los barcos anclados en el puerto. Los medios de transporte se consideran completamente inadecuados para las necesidades presentes del comercio.

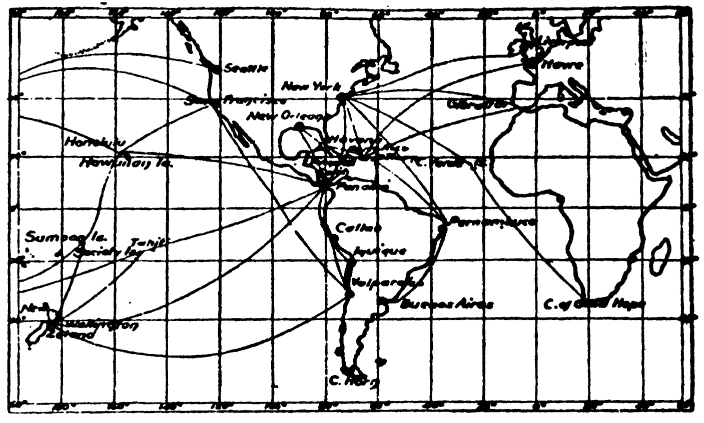
8: No parece que haya cerca del puerto de Ponce puertos que le hagan competencia. Aunque algunos barcos entran para aprovisionarse a los puertos cercanos se asegura que si se proveyera a Ponce de las facilidades necesarias, probablemente todas las cargas de los pueblos vecinos entrarían y saldrían por el puerto de Ponce. Los puertos de Guánica, Jobos y Guayanilla embarcan azúcar y reciben maquinaria y los artículos necesarios en la manufactura de azúcar, Guánica recibe además caña de azúcar de la República Dominicana.

9: Se asegura que la población de Ponce y de los pueblos tributarios es de 299,000, o aproximadamente la quinta parte de la población de toda la isla. Hay en Ponce seis bancos, tres domésticos y tres extranjeros, con recursos que suman $26,000,000. La valoración de la propiedad privada y de las corporaciones según el informe, del Auditor de Puerto Rico, de 1,920, es de más de $21,000,000. Las importaciones para la venta al por mayor y detalle en Ponce y pueblos tributarios comprende textiles y ropa, zapatos, botas, géneros de piel, provisiones de todas clases, abonos, maderas, carbón, petróleo crudo, gasolina, cemento, ma-

quinaria, herrajes, toda clase de vehículos, muebles, papel, preparaciones medicinales, perfumería y joyas.

Las exportaciones consisten en azúcar, café, cigarros, cigarrillos, tabaco en hoja y despalillado, bordados, pasta de sopa, frutas, miel, mena de manganeso, y alcohol. Las actividades industriales comprenden la manufactura de azúcar, cigarros y cigarrillos, sombreros, pasta de jabón, jabón frutas en conserva, alcohol, el descascarado de las bayas de café, bordados, pulimento de diamantes, trabajos de hierro y fundición. La mayor parte de la materia prima de estas industrias se obtiene en la localidad, otras son importadas de los Estados Unidos o de países extranjeros. No hay industrias de alguna importancia en los pueblos pequeños dentro del territorio que sirve a Ponce ni en ningún otro lugar en la costa sur de Puerto Rico en la cual Ponce es el mayor y más importante centro comercial e industrial y el primero también por sus instituciones de enseñanza. En todos respectos la ciudad ha conservado su posición superior, exceptuando que, desde la ocupación americana, su importancia como centro de embarque ha sido en cierto modo disminuída por el establecimiento en la misma costa, por intereses exclusivamente americanos, de dos grandes centrales azucareras—Aguirre a 31 millas al este y Guánica,, 22 millas al oeste de Ponce—siendo ambas hoy las mayores productoras de azúcar de la isla de Puerto Rico. La llanura a lo largo de la costa sur, que está casi enteramente dedicada al cultivo de la caña de azúcar, tiene aproximadamente un área de 375 millas cuadradas, y produjo en 1919 cerca de 41 por ciento de la cosecha de azúcar de toda la isla o en números redondos 164,000 toneladas cortas. De este total 27,000 toneladas fueron embarcadas por el puerto de Ponce; 45,000 por el embarcadero de la Central Aguirre en el puerto de Jobos, y 66,000 toneladas por la Central Guánica por su embarcadero en la bahía de Guánica; el resto se embarcó por un número de pequeños embarcaderos, construídos por otras factorías para su uso especial. Es bueno consignar aquí el hecho de que el transporte del azúcar manufacturada, que generalmente se embasa en sacos, en cada una de las factorías de la costa sur es, con dos excepciones, conducida todavía en ancones y lanchas a los barcos anclados en aguas profundas, lejos de la costa. Las excepciones son Ponce y el Puerto de Guánica teniendo cada uno un muelle en aguas profundas con un ferrocarril para conducir el azúcar que de los vagones va directamente a la bodega del barco. Se cree que una gran parte del azúcar producida en la costa sur de la isla que ahora se embarca de modo tan desordenado por muchos puntos, con excepción de Ponce y Guánica, podría con gran economía y conveniencia embarcarse por el puerrto de Ponce, si el embarque y las facilidades terminales en este último punto se aumentaran y mejoraran de acuerdo con las necesidades modernas. Se puede asegurar que el embarque, no solo del azúcar sino también de los otros productos principales, café y tabaco, podría por este medio aumentar considerablemente y los precios de los fletes reducirse. La exportación de café por el Puerto de Ponce llega en promedio al 40 por ciento de todo el café que se exporta de Puerto Rico.

Llegó a 12,000,000 de libras, en 1919, valoradas en $2,000,000. La comunicación con todos los pueblos situados a lo largo de las costas de la isla, con excepción de la parte oriental, está establecida por medio de un ferrocarril que conduce trenes de mercancías y pasajeros, y todas las partes de la isla son accesibles por buenas carreteras.



Líneas de navegación

La comunicación por mar con los otros puertos de la isla, con las islas vecinas, los Estados Unidos, y los países extranjeros, se hace por medio de barcos costeros, de 14 vapores de línea, y 2 líneas que hacen viajes regulares. Al presente los barcos de siete grandes compañías de vapores—corporaciones americanas—tocan ya regularmente o en ciertas estaciones en el puerto de Ponce. La New York and Porto Rico Steamship Company tiene una linea de vapores, de pasajeros y carga, que hace viajes regulares entre Nueva York y Puerto Rico, tocando en Ponce, y también una linea regular de carga de Nueva Orleans, vía Galveston. Se estima según las últimas estadísticas que 30,000,000 de libras de arroz, valoradas en $4,000,000 y 80,000 sacos de harina valoradas en $1,500,000 fueron entregados el año pasado por estos barcos para el consumo en el Distrito de Ponce. Los vapores de la Bull Insular Line operan entre Nueva York y Pto. Rico, conduciendo carga solamente, de la cual un gran por ciento se descarga en Ponce. La misma compañía tiene una línea de vapores entre Puerto Rico y Santo Domingo, haciendo dos viajes redondos al mes y deteniéndose en Ponce, conduciendo carga y pasajeros. The United Steamship Co. bajo el control del Shipping Board, mantiene un servicio regular de carga de Nueva Orleans y Galveston a puertos de Puerto Rico, haciendo escala en Ponce, y conduciendo principalmente arroz y harina. La Compañía de Vapores de Baltimore, bajo el control del Shipping Board, tiene establecido un servicio irregular de carga entre Baltimore y Puerto Rico, vía Cuba. Diez y nueve de estos vapores entregaron en Ponce el año pasado $16,000,000 de libras de carga general. Otra linea establecida por el Shipping Board, la llamada Windward Island Line, entre

Mobile y Puerto Rico, tiene vapores que tocan dos veces al mes en Ponce para traer madera, arroz y harina. La Mexican-American Oil Line ha construído granles tanques en el puerto de Ponce, conduciendo el petróleo de Tampico en grandes tanques de acero, supliendo el combustible à las factorías de azúcar de la vecindad, a la Compañía Eléctirca de Ponce, y algunas veces a barcos de la Marina de Guerra de los Estados Unidos. Cerca de 8.000,000 de galones de aceite crudo fueron entregados en el Puerto de Ponce el año pasado. La Pacific Mail Steamship Co., cuyo puerto de orígen es San Francisco, ha enviado recientemente varios vapores de carga vía el Canal de Panamá a los puertos del Mar Caribe, tocando en Ponce, entregando carga general. En conexión con esta línea la Nitrate Agencies Co., una compañía americana, está considerando, según se dice, enviar grandes cargamentos de nitrato a Puerto Rico, especialmente a Ponce, si se construyen terminales apropiados.

El tonelaje de las siete compañías americanas, antes mencionadas, varía entre 5,000 y 1,200 toneladas registradas. Hay también dos lineas de goletas canadienses que hacen viajes mensuales entre Lunemburgo, Nova Scotia, y Ponce, y varias lineas irregulares de goletas de los puertos del Golfo de los Estados Unidos, que traen madera, duelas, bacalao y carbón y regresan generalmente con azúcar, mieles, o en balasto.

Parece que no hay competencia entre las varias compañías de vapores mencionadas antes. Como consecuencia los tipos de fletes cargados por todas son casi los mismos, variando ligeramente de acuerdo con la situación de los puertos de embarque y los puntos de destino. La siguiente lista parcial, que cubre los tipos de los principales artículos de importación y exportación, ha sido suministrada por la Cámara de Comercio de Ponce.

Arroz, por 100 libras, de Nueva York, 40 centavos; de Nueva Orleans 46 centavos. Harina, por 100 libras, de Nueva York, 30 centavos; de Nueva Orleans 38 centavos. Azúcar, por 100 libras, a Nueva York, 38 centavos, bajo contrato; de otro modo 50 centavos. Tabaco por pié cúbico, a Nueva York, 20 centavos. Cigarros, por pié cúbico, a Nueva York, 20 centavos. Melasas, en barriles de 50 galones a Nueva York, $2.25. Melasas en barriles de 110 galones, a Nueva Yorp, $5. Alcohol, en barriles, por pié cúbico, a Nueva York, 25 centavos. Miel en barriles, por pié cúbico, a Nueva York, 20 centavos. Cocos, por saco de 8 piés cúbicos, a Nueva York, 80 centavos. Mena de Manganeso, por tonelada de 2,240 libras, a Nueva York, $8.50. Chinas y piñas, por caja a Nueva York, 50 centavos. Medicina y perfumería, por pié cúbico, de Nueva York, 38 centavos.

De las lineas de vapores de Europa, la Compañía Trasatlántica Española, cuya oficina principal está en Barcelona, es la más importante. Sus vapores, que tocan también en puertos de Venezuela, Colombia, Panamá, otros países de Sur América, y la Habana, hacen escala en Ponce, una vez al mes, en su viaje de regreso a Europa a cargar café para España y otros paises. Se calcula que el 40 por ciento de la cosecha de café de Puerto Rico se exporta por el puerto de Ponce. El precio fluctúa de acuerdo con el estado del mercado y las condiciones en Europa, que el año pasado, combinadas, produjeron un promedio de precio bajo no usual de 15 centavos libra. Otra linea de vapores españoles, conduciendo carga solamente, perteneciente a la Compañía Transmediterránea de Barcelona, visita los mismos puertos antes mencionados pero regresa a Europa por la vía de Galveston. La carga conducida por ellos en una ú otra dirección y los tipos de flete son iguales a los antes mencionados.

Una linea de vapores italianos que salen de Génova, Italia, dirigiéndose a los puertos de la América del Centro y del Sur, se detiene en su viaje de retorno en Ponce durante la cosecha del café para cargar café para Italia y otros paises de Europa a un tipo de flete ligeramente más alto que los corrientes para los puertos españoles.

La Compañía General Trasatlántica Francesa, cuya oficina principal está en el Havre, Francia, mantiene en las las Antillas una linea de vapores pequeños que hace el tráfico entre las islas, conduciendo pasajeros y carga, deteniéndose en Ponce una vez al mes. Esta linea funciona como una linea de alimentación entre la Martinica, donde los vapores de la linea principal hacen escala, y las otras islas de Antillas una línea de vapores pequeños que hace el trá-000 de libras, fué así embarcado en 1920 de Ponce a Francia. Los tipos de flete no se nos han suministrado.

Un vapor cubano, de la Empresa Naviera Cubana, que conduce pasajeros y carga, viaja mensualmente entre Cuba, Santo Domingo y Puerto Rico. A su regreso a Cuba este vapor se detiene en Ponce, recogiendo carga variada para Santo Domingo y principalmente café para Cuba. La exportación de café de Puerto Rico a Cuba es mayor que a cualquier otro país, y en los últimos años ha aumentado rápidamente debido, tal vez, a las condiciones inseguras en Europa. Cuba importó el año pasado siete octavos de toda la cosecha de café, cuando en 1905 importó solamente un tercio. Se estima que no menos del 60 por ciento de los embarques de café se hacen por el puerto de Ponce. Los tipos de flete de café a Cuba son $1 por 100 libras a los principales puertos y $1.50 a los puertos menores.

La "Royal Mail West Indies Line", que conduce pasajeros y carga, ha sido establecida recientemente entre Amsterdam, Holanda, y las Antillas, saliendo dos veces al mes, trayendo carga general, consistente principalmente en géneros secos, queso, mantequilla, medicinas, preparaciones químicas, y juguetes, y conduciendo a Europa café y miel. Los tipos de flete de esta compañía están todavía en formación.

El tonelaje de los vapores de todas las líneas europeas mencionadas antes varía entre 2,000 y 6,000 toneladas regis-

tradas, el calado de los mayores siendo de 25 piés, con carga. Debe también decirse que un número mucho mayor de vapores extranjeros que hacen el comercio con las Antillas incluyen el puerto de San Juan, situado en la costa norte de Puerto Rico, en sus rutas de navegación, pero rara vez se detienen en los otros puertos de la isla.

No hay verdadera independencia entre los tipos de flete por mar y por tierra en toda la isla, y con ecuentemente no la hay en Ponce. El área pequeña de la isla y las distancias de transporte relativamente cortas impiden el establecimiento de tipos especiales para las entregas en el interior. La mayor parte de los artículos importados en Puerto Rico se conducen de los puntos de entrega a los varios pueblos del interior en carros y auto trucks.

Los tipos de transporte por tierra parece tienen muy poca influencia en el comercio de importación y de exportación de este puerto y de cualquier otro puerto de la isla.

Debido al hecho de que algunos de los miembros de la Cámara de Comercio de Ponce, que representan al comercio, la industria y la navegación, y a los plantadores de azúcar, café y tabaco de Ponce y pueblos vecinos, hicieron un viaje a San Juan recientemente y observaron el progreso de la draga del Gobierno de los Estados Unidos trabajando en la mejora del puerto de San Juan, y particularmente el carácter de la mejora que, por el relleno de los manglares adyacentes, ahora inútiles, obtiene valiosos solares para el desarrollo de los intereses industriales y comerciales, el plan para la mejora del puerto de Ponce ha sido radicalmente cambiado del propuesto en el memorial dirigido al Congreso de los Estados Unidos en junio de 1919. El plan de mejora ahora propuesto consiste en dragar un área a una profundidad de 30 pies para el anclaje de las embarcaciones y para instalar las vías terminales, a expensas del Gobierno Federal, y la construcción de un muelle de ribera moderno para retener el material de dragado que deberá ser construído por la municipalidad o el Gobierno Insular o por ambos reunidos.

La proposición que está en la mente del Comité ha sido expuesta en lineas generales como sigue: La mejora propuesta estará enteramente localizada en la sección este de la bahía, a lo largo de toda la costa este y a lo largo de aquella parte de la costa norte que está directamente enfrente del caserío del pueblo de la playa. El muelle de ribera antes mencionado empezará en el lado opuesto a la bcoa del río Portugués, corriendo en dirección paralela a las calles de la Playa orientadas de este a oeste en una longitud de unas 800 yardas, tocando la costa actual en su extremo este. Esta linea, situada a 300 yardas de la costa, eliminará una porción considerable de bajos inútiles, y que algunas veces impiden fireshire en esta sección la más comercial del puerto, y sigue aproximadamente la linea de sonda de 6 piés. La linea entonces vuelve al sudeste y corre a lo largo de la costa este del puerto en dirección paralela a la carretera que conduce al muelle municipal, en una distancia de 760 yardas. Se ha situado apropósito más cerca de la costa en este lugar, en primer lugar para aumentar el área destinada al anclaje de las embarcaciones, abrigada por Punta Peñoncillo, y, en segundo lugar para dejar entre el camino terminado que conduce al muelle municipal situado en esa Punta y el propuesto muelle de ribera una faja de terreno de ancho suficiente, 280 yardas aproximadamente, en la cual, si fuere necesario, podrían excevarse anchos y profundos espigones para el atraque de los vapores más grandes con muelles cubiertos, dejando entre el extremo del espigón y el camino suficiente terreno sólido para construir sobre él almacenes o lo largo del camino, todos equipados con aparatos modernos para la carga y descarga y el manejo de toda clase de flete y mercancías. Como medio de protección y para proveer más espacio para los pequeños vapores y los barcos de vela, que son muy numerosos en este puerto, la línea propuesta de muelles de ribera continuaría en dirección en una longitud de 500 yardas siruiendo la línea general de Punta Peñoncillo y paralela y a 200 pies de distancia de la línea del frerocarril al muelle. Pero la localización

Mapa del Puerto de Ponce.

del extremo oeste, y la manera de conectarlo con el arrecife de rocas que allí existe está sujeto a posteriores estudios. La longitud total del muelle de ribera propuesto por el Comité, es en números redondos de 2,000 yardas o 6,000 piés. Es su deseo que toda el área exterior al muelle de ribera propuesto hasta la línea de sonda de 30 piés, sea dragado a una profundidad de 30 piés, el límite del oeste debiendo encontrarse al extremo de una línea que se extienda desde boca opuesta del río Portugués hasta la boya No. C 3 en el arrecife del Cayito. El efecto inmediato que producirá la mejora del puerto si se realiza en la escala indicada, sera un cambio completo en los métodos de carga y descarga de los barcos, que resultará en una reducción material en los tipos de flete y en los gastos de embarque, en el más expedito manejo y almacenaje de las mercancías, en economía de tiempo, en evitar en gran parte las pérdidas y fracturas que ocurren por el manejo rudo de las mercancías en los temporales y en inducir a los embarcaderos, domésticos y extrangeros y a los dueños de barcos a hacer el Puerto de Ponce punto de escala ya regular o de temporada. No hay cuestión, tampoco, de que a causa de las mejores facilidades terminales así creadas, el embarque de los productos del país como el café y el azucar que ahora se hace en puertos próximos de la isla, donde las cargas tienen que transportarse a buques anclados en aguas profundas por medio de lanchas preferirían ir a Ponce no obstante la mayor distancia de transporte por tierra que pudiera implicar.

El establecimiento, que seguiría a las mejoras propuestas en la costa sur de Puerto Rico de una estación conveniente y segura para el almacenaje de carbón y para suplir aceite combustible a los barcos comerciales y nacionales que navegan en el Mar Caribe seria un gran beneficio no solamente a la navegació en general sino tambien los negocios mismos del puerto. Esta clase de estaciones, para proveer a los barcos de combustibles en todas las Antillas son todavia muy pocas en número y estan situadas en lugares poco convenientes Otras industrias podrian seguir esta, como la manufactura de abonos, la explotación de minas y canteras de marmol y el embarque de las menas y mármoles y la transformacion de una gran variedad de frutas que crecen en la isla en conservas, jaleas, y bebidas no intoxicantes, la última de estas industrias habiéndose desarrollado en un grado notable desde que la Prohibición se puso en vigor.

A causa de la importancia creciente de la isla de Puerto Rico y el hecho de que solo tiene un puerto moderno, el de San Juan, que está situado en el lado norte de la isla, separado del lado sur por una cadena de montañas que forma una barrera natural, dividiendo la isla en dos secciones prácticamente distintas excepto por las comunicaciones establecidas por las carreteras que cruzan la montaña y la linea del ferrocarril que da la vuelta por el extremo oeste, parece lógico, en vista de la ayuda dada por el Gobierno Federal para el desarrollo del Puerto de San Juan ayudar al desarrollo de un puerto situado en el lado sur de la isla que sirva adecuadamente a esta sección. El puerto de Ponce parece que es lógicamente el puerto que debe desarrollarse, habiendo conservado desde los tiempos coloniales el segundo lugar entre los puertos de Puerto Rico; y a causa de su situación en el centro de la costa sur está idealmente situado para este propósito. Los intereses locales han bosquejado un plan para mejorar este puerto que proveerá, si se adopta, anclaje seguro, grandemente aumentado, para los barcos y también aumentará varias veces las facilidades para el trasbordo directo de las mercancías. Los intereses locales proponen cooperar a esta mejora con la construcción de un muelle de ribera permanente, de 6,000 piés de longitud aproximadamente, detrás del cual puedan depositarse los productos del dragado que se haga para mejorar el anclaje de los barcos y las facilidades terminales. Se llama la atención al hecho de que el material procedente del dragado se depositará sobre una extensa área de manglares, sin valor que cuando sean rellenados proveerán sitio adecuado para el desarrollo industrial. Esta mejora propuesta es semejante a la que ahora se está realizando en el Puerto de San Juan y en la cual cooperan el Gobierno Federal y el Insular. Teniendo en cuenta el hecho de que las tierras de los manglares ahora sin valor alguno serán muy valiosas después que se rellenen, se considera que los intereses locales, además de construir el muelle de ribera permanente para retener el material del dragado podría si se adopta un proyecto, contribuir en cierta proporción al costo del trabajo de dragado, como es el caso en el Puerto de San Juan, donde el Gobierno Insular ha convenido en reembolsar un cierto percentage del costo, después de terminados los trabajos, debiendo pagar la cantidad total que le corresponde en plazos que comprenden un cierto número de años. Con objeto de obtener información en la cual basar un presupuesto del costo y montante del dragado requerido es necesario el levantamiento de un plano detallado. También con objeto de determinar la proporción del costo del dragado propuesto que debe ser pagado por los intereses locales, debe conocerse el área que puede rellenarse con el yardage dragado, el valor del área así rellenada, y los nombres de los propietarios de los mangles. Se considera por consiguiente que el Puerto de Ponce es digno de la mejorar por los Estados Unidos de acuerdo con el plan propuesto por los intereses lcales, en adición a la construcción del muelle de ribera, cooperar mediante convenio a pagar una cierta proporción de los fondos para hacer el dragado necesario, determinándose esta proporción después que se haga el levantamiento cuidadoso del plano de la localidad, y se recomienda que este plano sea hecho.

J. C. Sandford,

Coronel del Cuerpo de Ingenieros e Ingeniero de la División—División Nordeste.

Servicio de Riego de Puerto Rico
Distrito de la Costa Sur
Informe Anual del Ingeniero Jefe al Hon. Comisionado del Interior
Nuevas Construcciones

(Continuación)

OBRAS DE PROTECCION AL VERTEDERO DE PATILLAS

Diéronse prontamente los pasos para llevar a cabo las obras de protección que hubieren de adoptarse para la presa-vertedero de Patillas. Se trazaron los planes para comenzar inmediatamente los estudios y proyecto de la obra requerida y para emprender su ejecución tan pronto pasase la temporada de lluvias y desapareciese el peligro de una nueva creciente, e impulsarlas entonces con la mayor diligencia y actividad de suerte que quedasen terminadas antes de que llegara la próxima temporada de lluvias. Durante los meses de diciembre 1924 y enero 1925 se hicieron los estudios de campo y se prepararon los planos y en febrero siguiente se dió comienzo a los trabajos.

El presupuesto de coste de los trabajos ascendió a $125,-000 y no había fondos disponibles para llevarlos a cabo. No obstante, se sentía la necesidad imperiosa de hacer estas obras sin pérdida de tiempo, y se optó por adelantar el dinero de los fondos ordinarios del Servicio de Riego, contando desde luego, con que la Legislatura autorizaría una emisión de bonos por la cantidad del presupuesto de coste. La Legislatura encontrábase entonces en sesión y se aprobó una ley en mayo de 1925 autorizando la emisión y venta de bonos por la suma requerida de $125,000.

Las obras de protección tal y como han sido proyectadas y están llevándose a cabo consisten esencialmente de dos anchos canales emplazados de tal manera y de dimensiones tales que proporcionarán un cauce de capacidad adecuada para dar paso a las aguas que rebosen por el vertedero. Cada canal ha sido construído de hormigón reforzado, el fondo y los lados tienen las dimenciones requeridas para dar cabida a una creciente de 35,000 pies cúbicos por segundo y se extienden hasta distancia conveniente aguas abajo del derrame, proveyendo de esta manera protección completa contra destrucción ulterior de la masa de roca sobre la cual descansa la presa-vertedero, y que actualmente constituye la parte exterior de la formación orográfica del Lago de Patillas. Esta parte de la montaña ha sido reducida considerablemente en su base por las crecientes y por lo tanto, exige protección efectiva para conservar lo que de ella queda aún.

Los trabajos han venido desarrollándose desde febrero y se ha progresado considerablemente. El trabajo de excavación ha sido harto difícil requiriendo el movimiento de grandes cantidades de material en un espacio peligroso y relativamente reducido, por lo que ha sido esta parte de la obra la que ha marcado la pauta para el progreso general. Parte del equipo de maquinaria, vagonetas, etc., que se pidió para entrega inmediata no llegó hasta fines de junio y esta tardanza naturalmente hizo retrasar el avance de la obra. El hormigón del piso y lados de los canales se ha venido colocando prontamente a medida que se ha ido terminando la excavación.

Los desembolsos hasta junio 30, de 1925 montaron a $52,094.11, pero incluyendo materiales acopiados junto a la obra y equipo de construcción pendientes de pago, por no haberse recibido aún las cuentas, el coste total hasta esa fecha era de $66,975.04.

Hasta el día de hoy, agosto 26, 1925, los gastos han alcanzado la suma de $104,782.01, y el adelanto del trabajo es tal, que salvo accidentes u otras contingencias imprevistas, permitirá dejarlo terminado a fines del próximo mes o en la primera semana de octubre. La incertidumbre que naturalmente existe en cuanto a la cantidad de material que haya que excavarse para llegar a terreno firme, y lo propenso que es a derrumbes el terreno de los lados del cauce, hace imposible, aún a estas alturas, estimar exactamente cuánto costará la obra total. Sin embargo se espera que podrá terminarse con el balance que queda de la cantidad asignada. Nuestros esfuerzos todos se dirigen en ese sentido y si se excediese del presupuesto de la obra, el exceso no será de más del 8 por ciento.

EXTENSIONES A LA PLANTA NUMERO 1 DE CARITE

Los trabajos que se habían comenzado en el mes de mayo de 1924 con el fin de llevar a cabo ciertas ampliaciones y adiciones a la Planta No. 1 de Carite, se continuaron activamente durante el año fiscal y quedaron terminados en el mes de mayo de 1925.

Las distintas partes de estas obras y el detalle de su coste, se describen a continuación:

Ampliación al Edificio de la Planta.—Para proveer local donde emplazar la nueva unidad generatriz No. 3 así como la nueva excitatriz y el nuevo cuadro de distribución, fué necesario ampliar el edificio original de la Planta alargándolo 30 pies. Esta ampliación ha sido construída de hormigón reforzado, y sus detalles generales de diseño y dimensiones se hicieron conformándolos a los del edificio primitivo. Este último fué objeto de algunas modificaciones para mejorarlo, se colocó sobre todo el edificio un techo nuevo de hierro galvanizado descansando sobre tijerillas de acero, y las puertas de madera que originalmente tenía fueron substituídas por puertas de acero plegadizas.

Al extremo este del edificio se añadió un martillo de madera de 16 pies por 30 pies para dar cabida a los nuevos transformadores y pararrayos.

El costo total de estas extensiones al edificio de la Planta, incluyendo $2,263.39 gastados en excavaciones para rebajar el sitio ocupado con su emplazamiento, montó a $14,435.49.

Adiciones al Equipo Hidráulico y Eléctrico.—Las adiciones hechas a la Planta No. 1 consisten de una nueva unidad generatriz compuesta de una rueda hidráulica motriz Pelton de un solo pistero que mueve un alternador Westinghouse de 700 kilovoltio-amperios, una excitatriz de 60 kilovatios de capacidad movida por un motor de inducción acoplado; un nuevo grupo de tres transformadores monofásicos de 225-kilovoltio-amperios de capacidad cada uno; un cuadro nuevo de maniobras para el control y manejo de toda la Planta; y de todos los paneles y partes necesarias para modernizar y tener de reserva el viejo cuadro.

El costo de la maquinaria y equipo eléctrico instalado en sitio, incluyendo precio de compra en Nueva York, que fué de $30,925, flete marítimo y transporte hasta la Planta, ascendente a $2,396.13, más el costo de los cimientos, erección y montura, alcanzó todo a $42,642.55.

Línea de Tubería de Conducción No. 2—Esta fué la obra más importante de las que se llevaron a cabo al hacer la ampliación a la Planta No. 1. Es una tubería reforzada de 30 pulgadas de diámetro interior hecha de planchas de acero remachadas en sus uniones longitudinales y circulares, variando el espesor de las planchas de un cuarto de pulgada en la parte superior del trazado a cinco octavos de pulgada en la parte inferior. Tiene la tubería una longitud total de 2,323 pies, con un salto de 758 pies, y descansa sobre pilastras de hormigón, a una altura mínima de dos pies del suelo. Está provista de diez registros, de cinco válvulas automáticas para admisión de aire de 6 pulgadas de diámetro y de excelente diseño, situadas en puntos convenientes del trazado; de una ventosa de 8 pulgadas de diámetro, en la parte superior; de seis juntas de dilatación del tipo prensa-estopas; de siete codos para cambios de dirección y de diez codos para cambios de rasante; de una pieza cónica de 48 pulgadas de diámetro a la entrada; de una compuerta circular de 48 pulgadas de diámetro provista de un motor eléctrico para accionarla desde la Planta; y de una válvula de 30 pulgadas colocada en el sitio donde empalma esta tubería con la de la línea No. 1. Se utilizaron ciertas piezas especiales de acero de fundición para efectuar la unión de las dos líneas de tubería y se insertó también una válvula de 30 pulgadas en la línea No. 1, de manera de controlar el servicio de agua en cualquiera de las dos tuberías.

El costo total de la nueva línea de tubería y piezas especiales instaladas en sitio, incluyendo las pilastras y anclajes de hormigón y la construcción de una recámara de concreto con parrilla y una caseta también de concreto para alojar el pedestal y motor de la compuerta se descompone de la manera siguiente:

Precio del material de la tubería, puesto en muelle en Nueva York	$38,487.00
Precio de las conexiones de 18 pulgadas para la Unidad No. 3, puestas en muelle en N. Y.	4,244.12
Flete marítimo y transporte del material al sitio.	7,983.04
Materiales, tales como cemento, arena, grava, madera, etc.	6,321.53
Equipo de construcción, incluyendo un malacate eléctrico de 40 C. de F., pastecas, rodillos, cable de acero, vía portátil, vagonetas y varias herramientas	4,471.26
Mano de obra en la excavación y montura de la planta de construcción	6,544.33
Mano de obra en la colocación, ajuste remachado y recalcado de la tubería	11,575.49
Mano de obra en el hormigón	6,650.26
Servidumbres de paso	300.00
Inspección y gastos generales	3,672.96
Costo total de la tubería completa	$90,249.99

Sumadas las partidas arriba enumeradas llega el costo total de las ampliaciones a la Planta No. 1 a la suma de $147,627.03 de la cual $5,763.39 se invirtieron durante los

meses de mayo y junio, y el balance montante a $141,863.64 se gastó durante el año fiscal de 1924-1925.

Las mejoras efectuadas han transformado la antigua planta en una de mayor potencia, mejor equipada y más moderna, con un 50 por ciento de aumento en su capacidad, doble tubería y un cuadro de distribución de reserva, provisto todo de tal manera que queda asegurado el servicio continuo aún en caso de averías a una de las tuberías o a cualquier otra parte del equipo de la Planta. El coste de estos trabajos se sufragó con las economías hechas durante los últimos tres años en la administración de los fondos que se separan anualmente de las entradas por venta de fuerza eléctrica para nuevos desarrollos y extensiones.

Estas obras se hicieron todas por administración..

INVESTIGACIONES DE FUENTES ADICIONALES DE ABASTECIMIENTO

Como ya se ha dejado apuntado en informes anuales anteriores, el Servicio ha estado activo practicando investigaciones con el fin de hallar nuevas fuentes fluviales para el Sistema de Riego. Necesítanse fuentes adicionales de que pueda dependerse en todo tiempo. particularmente para reforzar el abastecimiento durante las épocas de sequías prolongadas como la que hubo en la parte occidental del Distrito de Regadío en los años 1922 y 23.

Estas investigaciones han seguido llevándose a cabo durante el año fiscal con éxito lisonjero en cuanto a la posibilidad de obtener estas nuevas fuentes de abastecimiento. Emplazamientos apropiados para nuevos embalses se han encontrado en el valle superior del río Toro Negro, río Prieto y Quebrada Doña Juana. Se han hecho estudios y cálculos preliminares para determinar la cantidad de agua a obtenerse para fines de riego y generar fuerza eléctrica utilizando el salto de 2,460 pies que puede conseguirse desde el río Toro Negro arriba através del túnel existente hasta el río Jacaguas.

Estos resultados fueron objeto de un informe y se presentó un proyecto de ley en la Legislatura para autorizar una emisión de bonos por la cantidad de $500,000, pagaderos de los fondos del Riego, para ser invertidos en la construcción de las obras que fueren necesarias para el desarrollo del río Toro Negro. Este proyecto de ley tuvo la oposición de algunos terratenientes en el Distrito de Regadío y fué derrotado.

El Servicio de Riego gastó $4,683.28 durante el año en estudios del proyecto del río Toro Negro.

SISTEMA HIDROELECTRICO

Funcionamiento.—Debido al trabajo de ampliaciones y reformas de la Planta No. 1, fué de imprescindible necesidad hacer un corto número de paradas en el servicio con el fin de conectar al Sistema las nuevas instalaciones de equipo y maquinaria. No obstante, el trabajo se dispuso de manera que las interrupciones en el funcionamiento de la Planta No. 1 se redujeran a un mínimum con el resultado que durante todo el año esta Planta estuvo fuera de servicio únicamente seis días, diez y siete horas y veinte y seis minutos. La parada más larga duró de octubre 27 a las 5:15 a. m. a noviembre primero a las 6:52 p. m., un total de 5 días, trece horas y treinta y siete minutos justamente el tiempo requerido para quitar dos secciones de la línea No. 1 de tubería de 50 pulgadas y reemplazarlas por las piezas especiales y válvulas para conectar con la tubería No. 2.

Mientras la Planta No. 1 estaba parada, la Planta No. 2 continuó prestando servicio, pero desde luego, el suministro de fuerza eléctrica fué reducido a lo que permitía la capacidad de esta última, limitándose el servicio a algunos distritos solamente. Todas estas interrupciones necesarias, sin embargo, se planearon de antemano, y los abonados recibieron aviso por adelantado.

Por una causa u otra, incluyendo paradas accidentales de pocos minutos de duración, el total de interrupciones del Sistema, es decir, de ambas Plantas al mismo tiempo, ocurridas en varias ocasiones, fué de diez y siete horas y veintidós minutos.

Aparte de estas interrupciones, las Plantas generatrices funcionaron constantemente y el Sistema en general rindió un servicio satisfactorio. Las condiciones del embalse de Carite permitieron sostener el gasto de agua para riego y la requerida por las plantas generatrices para atender a la demanda de fuerza, a excepción de la primera semana de julio 1924 en que el volumen disponible en el Lago había quedado muy reducido por falta de lluvia en los meses anteriores.

En junio 30, 1925 el Sistema tenía una carga total conectada de 2,683.5 C. de F. distribuída en 165 contratos. Este total representa un aumento de 61.5 caballos de fuerza sobre la carga que había conectada al Sitsema a principios del año.

Las cargas máximas producidas en el Sistema fluctuaron entre 1,655 K. W. que ocurrió en el mes de noviembre de 1924 y 1,880 K. W. en el mes de junio 1925. En la fecha en que se escribe el presente informe la demanda de fuerza ha aumentado a tal extremo que cargas máximas de 2,020 K. W. han venido registrándose durante agosto de 1925.

La carga media del año para todo el Sistema fué de 1,304 K. W., 753 K. W. en la Planta No. 1 y 551 K. W. en la Planta No. 2. El Cuadro No. VII muestra los diferentes factores de explotación que prevalecieron durante el año. Es pertinente llamar la atención hacia el "factor de

carga" de la Planta No. 1 para el año, el cual es bastante bajo, 56.6 por ciento pero no debe tomarse como índice de las condiciones reinantes durante el año, por cuanto que la Unidad No. 3 que fué instalada recientemente comenzó a funcionar a fines del año y la carga máxima de 1,330 K. W. que llevó esta Planta en el mes de mayo fué debida a la transferencia de carga de la Planta No. 2 y al aumento de carga ocasionado por las nuevas instalaciones hechas a fines de año. En otras palabras, la carga máxima no fué representativa de las cargas máximas que esta Planta hubiera llevada ordinariamente durante la mayor parte del año al distribuirse proporcionalmente la carga total entre las dos Plantas.

La producción total combinada de las dos Plantas generatrices montó a 11,418,185 kilovatios-hora, constituyendo ésta un aumento de 165,420 kilovatios-hora o 1.47 por ciento sobre la producción del año anterior.

El ingreso por concepto de venta de fuerza eléctrica fué de $240,912.98 que representa un valor de 2.109 centavos por kilovatio-hora producido y registrado en los cuadros de distribución de ambas plantas generatrices.

Estas entradas son menores en $1,258.80 que las del año fiscal anterior, a pesar de que la fuerza eléctrica producida este año fué mayor, como ya se ha indicado anteriormente. La reducción en las entradas por kilovatio-hora producido puede atribuirse a dos causas, una que las líneas de transmisión y distribución del Sistema están funcionando a menor eficiencia por encontrarse fuertemente sobrecargadas, y la otra que los motores cobijados por las tarifas de precio fijo, han estado, sin duda alguna, funcionando un mayor número de horas, consumiendo por lo tanto, más fuerza que el año anterior, sin que ésto, naturalmente afecte la cantidad a pagar por fuerza eléctrica.

La pérdida media para el año fué de 28.4 por ciento. Esta pérdida se considera excesiva y debe reducirse aumentando el diámetro de alambre en las líneas trasmisoras y distribuidoras.

El gasto medio para el año fué de 27.83 pies cúbicos de agua por segundo. Esta cantidad pasó por las dos Plantas, y por consiguiente la producción media anual por pie cúbico de agua alcanzó para la Planta No. 1, a 236,802 kilovatios-hora, para la Planta No. 2, 173,480 kilovatios-hora; y 410,282 kilovatios-hora para ambas Plantas combinadas. Estas cantidades son equivalentes a una producción media por pié cúbico de agua de 27.03 K. W. para la Planta No. 1; 19.80 K. W. para la Planta No. 2, y 46.83 K. W. para ambas Plantas combinadas. Durante el año en períodos de cargas máximas la producción de fuerza eléctrica por pie cúbico de agua fué de 47.47 K. W. para la Planta No. 1 22.46 K. W. para la Planta No. 2 y 67.09 K. W. para ambas Plantas combinadas.

Conservación.—Se prestó atención adecuada a todas las partes del Sistema manteniéndose éste en buen estado de funcionamiento, y se corrigieron todos los desperfectos que ocurrieron durante el curso del año, y todas las reparaciones y reemplazos necesarios se hicieron prontamente para mejorar y conservar el Sistema.

El canal de hormigón que une la salida del túnel de Carite con la recámara de entrada a la tubería de conducción de la Planta No. 1 requirió una limpieza y raspado completos aprovechando el día en que hubo que parar la Planta No. 1 para hacer las conexiones de la tubería de conducción No. 2 a la recámara.

Durante el año se desarrollaron varios escapes en la tubería vieja pero se corrigieron prontamente.

El generador de corriente directa que operaba como excitatriz, acoplado a motor de inducción, en la Planta No. 2, se quemó quedando en un estado ruinoso. Este accidente ocurrió en las primeras horas de la mañana del día 28 de mayo, y el mismo día se ordenó por cable a la Compañía General Electric, un generador nuevo. Este se recibió pocas semanas después y se instaló inmediatamente. Se hizo funcionar y lo ha hecho satisfactoriamente.

El piso de madera del puente "Cora" en el cemino que conduce a la Planta No. 1 que se había deteriorado considerablemente, se decidió reemplazarlo por una losa de hormigón reforzado descansando sobre vigas de acero I que estaban ya emplazadas en sitio. Se dió comienzo a estos trabajos durante el mes de junio y estaban aún en progreso al finalizar el año fiscal.

Una parte del dique que se había construído en la margen izquierda del río frente a la Planta No. 2, lo arrastró la creciente del río Guamaní el día 11 de noviembre de 1924. En la actualidad se le están haciendo las reparaciones consistentes en la construcción de un muro de piedra rejunteado con mortero de cemento.

Se hizo una reparación general a la línea a 22,000 voltios desde Salinas hasta Santa Isabel. Se cambiaron varios postes deteriorados y se colocaron aisladores a tensión en todos los vientos y todos los aisladores rotos fueron reemplazados por aisladores sanos.

Se hizo también una reparación completa a la sub-estación al aire libre de Florida y se pintó. Se instaló allí un tercer transformador, y esta sub-estación ha estado trabajando satisfactoriamente con una carga conectada de 220 caballos de fuerza.

Desarrollo y Extensiones del Sistema.—La construcción de la nueva línea de transmisión con cable de aluminio, desde las Plantas Generatries a la sub-estación de Santa Isabel, que se tenía proyectada para llevarla a cabo durante el año fiscal, hubo de posponerse en vista de la necesidad

urgente de realizar otros trabajos tales como las obras de protección a la presa-vertedero de Patillas y canal de desagüe, y de la escasez de fondos disponibles. Casi todo el material para esta línea está en almacén y se espera únicamente la oportunidad en que puedan asignarse fondos para comenzar los trabajos. El trazado de la línea ha sido ya estudiado y la situación de los postes ha sido localizado en el terreno.

Se han recibido los materiales para la construcción de una línea trasmisora a 4,000 voltios de alambre de cobre No. 4 para extender nuestras líneas actuales hasta la población de Maunabo. Esta línea se construirá a petición de la Municipalidad y el costo de ella lo sufragará dicho municipio.

Se ha hecho mención en páginas anteriores bajo el epígrafe de "Nuevas Construcciones", de las obras importantes que se llevaron a cabo durante el año en la ampliación y modernización de la Planta No. 1 de Carite. Estas adiciones y mejoras han aumentado considerablemente el factor de seguridad del Sistema.

Con el fin de aliviar la carga excesiva que actualmente lleva la línea a 4,000 voltios que se extiende de Santa Isabel a Juana Díaz, la cual se prolongó hasta la población de Villalba, a principios de año, se instaló una sub-estación al aire libre de 450 K. V. A., 22,000|4,000 de capacidad en el sitio conocido por el Pastillo. Este punto es un centro de fuerte demanda y el funcionamiento de esta sub-estación vendrá a disminuir considerablemente las pérdidas de la línea, y mejorará notablemente el voltaje en aquella sección del Sistema. Dicha sub-estación, aunque terminada en mayo, en junio 30 aún no había sido puesta al servicio, debido al retraso por parte de los manufactureros en enviar los soportes de aisladores que se ordenaron para la prolongación de la línea a 20,000 voltios hasta el Pastillo. El costo de esta instalación completa ascendió a $7,382.75.

Durante el año se han extendido nuestras líneas a 4,000 voltios y 3 fases en una longitud de 7,052 pies para distribuir fuerza eléctrica a nuevas instalaciones de motores. En conexión con este trabajo se han instalado seis nuevos transformadores de distribución y otras instalaciones de transformadores fueron objeto de cambios para adaptarlos a los aumentos de carga.

La insistente demanda de fuerza eléctrica continúa sin aminorar en lo más mínimo, en vista de lo cual se ha decidido proseguir con la modernización completa de las dos antiguas unidades generatrices, de manera de asegurar un servicio continuo y satisfactorio y a la vez obtener el aumento de 17 por ciento en eficiencia prometido por los manufactureros de la maquinaria hidráulica, aumento que ha podido comprobarse en la Unidad No. 3 recientemente instalada. El equipo y accesorios para llevar a cabo este trabajo han sido pedidos a Estados Unidos y se espera que en el decurso del presente año fiscal puedan quedar terminados los trabajos.

También se ha pedido un nuevo grupo de transformadores consistente de tres unidades para la sub-estación de Santa Isabel. Este nuevo grupo reemplazará el No. 1 y funcionará en cantidad con el grupo No. 2 instalado en el año 1922. Los tres transformadores del grupo No. 1 que van a sacarse de Santa Isabel tienen una capacidad combinada de 600 K. V. A. y se instalarán en la sub-estación de Guayama, reemplazando a su vez el grupo actualmente allí instalado que sólo tiene una capacidad de 225 K. V. A. y que se encuentra fuertemente sobrecargado y no podría tomar la carga que habrá necesariamente que añadírsele cuando empiece a funcionar la nueva línea a Maunabo y las nuevas instalaciones objeto de contratos recientes.

Se han estado practicando los estudios necesarios para una tercera planta generatriz utilizando las mismas aguas de Carite y el salto obtenible agua sabajo de la Planta No. 2 en el Río Guamaní. Los resultados obtenidos indican un posible desarrollo de 590 caballos de fuerza a un costo total de $125,000. Pero actualmente no hay fondos disponibles y la realización de esta obra tendrá que aplazarse para cuando puedan asignarse fondos para ello.

El costo total de explotación y conservación del Sistema Hidroeléctrico y los egresos para mejoras y ampliaciones hechas durante el año siguen a continuación:

	Explotación	CONSERVACION		Ampliaciones
		Reparaciones	Mejoras	
Planta No 1	$ 17,926.52	$ 539 45	$ 6,011.83	$ 141,863 64
Planta No. 2	7,460.06	184.67	18.36	
Subestaciones	5,380 72	525.97	52.63	11,557.64
Líneas Trasmisoras	1,810.73	809 93	0.90	
Líneas Distribuidoras	5,780.82	1,761.05		5.360.23
Totales	$ 38,358 85	$ 3,821 07	$ 6,083.72	$ 158,781.51
Total General				$ 207,044.70

Reconocimiento Geológico de la Isla de Puerto Rico

POR CHARLES P. BERKEY

Profesor de Geología de la Universidad de Columbia

(Continuación)

GRANDES GRUPOS DE ESTRUCTURAS

Cuando las formaciones de rocas o las unidades de terreno son tan numerosas, están tan intimadamente relacionadas, y son tan complejas en su estructura primaria si se analizan en detalle, es de aconsejar el combinarlas en un número menor de grupos más generalizados. El primer paso ha sido dado de modo muy general, pero de todos modos seguros, al reconocer y usar, es este informe, los términos: "Series más Recientes" y "Serieis más antiguas".

Un paso adicional ha sido sugerido al designar ciertas asociaciones mas pequeñas con las nombres de Formación de San Juan, Formación de Arecibo, Formación Caliza de Coamo, margas y extratas arcillosas de Juana Díaz, estratos arcillosos de Fajardo, Tobas de la Sierra de Cayey, caliza gredosa de Ponce, Ca; pero estos son en su mayor parte nombres locales, algunos de los cuales es de esperar se harán innecesarios después que se establezca la completa correlación. Una buena base estructural para una sub-división bien establecida de esta clase no se ha hecho todavía.

FALTA DE CONFORMIDAD

No hay más que una inconformidad marcada en la estructura de la isla. Esta se encuentra entre las Series más antiguas y las más recientes. Ella mide la interrupción en la sucesión sedimentaria representada por el intérvalo de erosión durante el cual esta masa de mantaña,, ahora representada por Puerto Rico, fué reducida a una superficie camparativamente monótona en su mayor parte al menos cerca del nivel del mar. El intérvalo de tiempo no necesita haber sido de un valor geológico muy grande; pero él representa el tiempo transcurrido entre la última manifestación violenta de la actividad volcánica eruptiva, que ocurrió cerca del final del Cretaceo, y el principio de simple sedimentación y desarrollo de los depósitos de caliza y otras acomulaciones orgánicas en los comiezos del Terciario. Esta inconformidad es muy pronunciada a lo largo del márgen norte de la Isla donde las dos series principales de formaciones están muy desarrolladas. Esto no se vé fácilmente en la parte sur, pero las complejidades relativas de actitud de las dos series, junto con su posición, da énfasis a la misma relación fundamental. Esta interrupción en la sedimentación no está en ninguna parte marcado por el desarrollo de un conglomerado básico. En algunas partes la nueva serie está iniciada por el desarrollo de estratos arcillosos, parte de los cuales son ligníticos, indicando condiciones terrestres pero en otros lugares estos lechos faltan enteramente y los miembros erosionados volcados de las series más antiguas etán seguidos. de modo abrupto por caliza del tipo acantilado. El primer tipo de sucesión está ilustrado en las proximidades de Lares y San Sebastián y el último tipo de sucesión de calizas abruptas por las condiciones observadas en el Río de Arecibo. Es enteramente posible que el valor del tiempo de esta interrupción no es en ninguna parte el mismo. Probablemente los distritos en los cuales los lechos de estratos arcillosos se han desarrollado han visto el principio de la deposición sedimentaria en un período anterior a aquellos en los cuales los estratos arcillosos faltan por completo. Será posible acabar de fijar estas diferencias históricas y estruturales con un estudio posterior de su contenido y distribución. Un desarrollo muy extenso de conglomerados en la región inmediatamente al oeste de Aibonito y la presencia de otros más pequeños en otros varios puntos, especialmente en el camino de Comerío al sud de Bayamón y también cerca de la carretera en las cercanías de la Muda, dan la sugestión de la posibilidad de una casi importante interrupción entructural, pero no hay hasta aquí ninguna evidencia conclusiva de la presencia de una inconformidad real.

VETAS

Las vetas de cuarzo no están desarrolladas de modo prominente. Hay venillas accionadas de cuarzo, y en algunos pocos lugares las hay en bastante abundancia para formar una especie de malla pero en ningún caso se ha visto una veta persistente. En algunos casos las venillas de cuarzo contienen oro y con toda probabilidad ellas son el origen de los placeres auríferos que se sabe existen en ciertos distritos. Hasta donde se han hecho observaciones no hay nongún sistema particular en las venas que se presentan Las cuestiones relacionadas con este tema junto con la mineralización y valor posible como recursos minerales serán objeto de un estudio especial.

ESTRUCTURAS MENORES

Aunque hay un extenso desarrollo de formaciones sedimentarias que han estado sujetas a muchas dislocaciones hay comparativamente pocas estructuras de un tipo menor que parezcan merecer ser discutidas en esta dsecripción Dos sin embargo, que parecen tener significación especial en conexión con el origen de los lechos particulares que han sido encontrados son: (a) una estructura enterolítica peculiarmente plegada vista en uno de los lechos de ceniza de Guayama, y (b) la estructura de lechos cruzados distribuídos por el viento de las antiguas arenas de duna de la formación de San Juan y Arecibo.

ESTRUCTURA ENTEROLITICA

La estructura entoralítica notada en los lechos de cenizas, a causa del espesor de los lechos, como diez y ocho pulgadas, y de la simplicidad de la estructura asociada, simples lechos inclinados, inducen a uno a creer que la estructura es simplemente primaria antes que de origen dinámico subsiguiente. Su apareincia es perfectamente consistente con la esplicación de que está preservada desde el tiempo de su deposición y que en aquel tiempo era una pequeña corriente de fango. Es una estructura igual a la que pudiera formarse por el movimiento le deslizamiento de una capa blanda. Podia esperarse que allí hubiera frecuentes modos de conducirse de esta clase en la acumulación de tan extensos lechos de materiales le ceniza, los cuales en algunos casos deben haber sido depositados bajo condiciones que harían posible los movimientos de deslizamiento; pero no era de esperar que material de esta clase pudiera en muchos casos ser capaz de preservar ninguno de estos movimientos primarios. En el caso anotado el carácter de la constitución interior de los lechos parece haber sido más favorable a esta preservación. Es el único caso en que tal observación fué hecha.

LECHOS DOBLES CRUZADOS

La estructura de lechos cruzados perteneciente a la formación de San Juan es una característica prominente londe quiera que estas antiguas arenas de dunas han sido preservadas. Un número grande de estructuras menores furtemente inclinadas está cruzado por unas pocas casi horizontales. Medidas tomadas repetidas veces en los acantilados de la costa a corta distancia al oeste de Arecibo donde esta roca está prominentemente desarrollada han dado inclinaciones de 30 a 33 grados. Una serie de estas está terminada de modo abrpto por lechos casi horizontales en una distancia comparativamente corta y toda la estructura está repetida. Las capas de esta clase de estructura tienen generalmente de medio a dos piés de espesor y en ninguno de los lechos examinados se ha visto ninguna señal de ondulación. La estructura de lechos cruzados en este caso se inclina siempre al oeste sudoeste y el promedio de inclnación de los lechos principales es casi norte 30 grados al oeste. Esto es consistente con la dirección del viento no muy diferente de la que ahora prevalece. Muy fuertes desarrollos de estructuras de esta clase se ven también en la ciudad de San Juan en el promontorio sobre el cual se levanta el Catillo del Morro; pero allí no se determino la orientación de los estratos. Un afloramiento de esta roca muy cerca de Arecibo al este, a corta distancia al sur del faro, presenta estructuras de esta clase en una escala mucho mayor que la que se ha visto en otras partes, y con una combinación especialmente interesante de estructura. Las division principal o más fuerte está ampliamente separada y descansa en posición casi horizantal.

Un lecho comparativamente pequeño descansando en esta posición estaba casi sin considerar, pero los fuertemente entre cruzados inmediatamente encima así como los que están debajo son bastantes compactos para permanecer verticales en un macizo de 30 a 40 piés de altura. El interés principal lo despierta la porción de lechos fuertemente cruzados que forman los últimos 20 piés o más del macizo montañoso. La estructura misma de los lechos cruzados se extiende sin interrupción en una linea vertical mucho mayor quee en ningún otro de los afloramientos examinados, pero su posicion e inclinación no son marcadamente diferentes; la forma que es notablemente diferente de las estructuras vistas en ninguna otra parte está caracterizada por la presencia de estructuras horizontales menos pronunciadas pero aún claramente marcadas, formando en la ladera del macizo montañoso una especie de maya que penetra en la roca. Esto se destaca muy bien para que pueda aparecer en una fotografía aún a una distancia de 100 piés. Es evidente que alguna condicón peculiar influyó en el desarrollo de esta estructura compuesta. No hay razón para suponer ninguna diferencia de origen a las estructuras fuertemente inclnadas, o estructuras de lechos cruzados, distinta de la supuesta a todas las otras manifestaciones de la formación de San Juan. Es aparentemente un producto perfectamente normal de la fuerza del viento depositando y clasificando el material. Pero bajo las condiciones normales no ocurriría que una segunda estructura en posición horizontal se desarrollara repetídamente cruzando los bien marcados lechos cruzados de tal manera que toda la compleja combinación se desarrollara en la escala observada en este caso. De la naturaleza del depósito y de las condiciones en que puede muy bien suponerse que ha sido formado, esto es, en o cerca del nivel del mar en la proximidad o bordeando aguas tranquilas uno se siente inclinado a favorecer la explicación de que las arenas acumuladas en los lechos cruzados han caido o rodado en una masa de agua que tenía la tendencia a atacar el material nuevamente depositado y a empastar los granos.

La dificultad de esta explicación está en el hecho de que la estructura horizontal está repetida a pequeñas intérvalos prácticamente en todo el depósito, y aparentemente sin perturbar en ningún modo la primera estru tura de

depósito. Parece poco probable que materiales sueltos de esta clase, cayendo o rodando en una masa de agua de superficie libre, pudiera conservar la estructura primaria tan bien. Tal vez sería más lógico, en vista de todos los caracteres, conectar el desarrollo de esta estructura que parece, por su escasa influencia o modificación de los lechos cruzados, ser totalmente secundaria con el hundimiento de la costa que se ve ha sido uno de los últimos hechos en la geología histórica. A medida que progresaba el hundimento, tal vez de un modo irregular, ocurriría que el nivel del agua terrestre se elevaría correspondientemente alto en los lechos que estaban pasando bajo l nivel del mar. En la superficie de nivel de esta agua terrestre la tendencia sería a realizar la unión de los materiales granulares. Encima y bajo el nivel del agua terrestre no sería a la vez probablemente, tan fuerte la tendencia a formar esta unión. Con el paso inmediato en el progreso del hundmiento, otra línea o zona endurecida sería establecida y estas han sido repetidas en toda la masa de la formación durante todo el período de hundmiento. Una acción de esta clase no tendería a perturbar de ningún modo la estructura primaria; tendería por el contrario a preservarla o a hacerla menos destructible a causa de aumentar la induración. Pero podría, en adición, desarrollar una sucesión de estructuras secundarias que, si la unión es bien substancial, podría rivalizar con la estructura prmaria en prominencia cuando estuviera expuesta a ataques destructivos subsecuentes. Es posible que tal sucesión de estructuras horizontales pudiera ser desorrollada aún bajo un movmiento de sumersión perfectamente continuo pero muy lento por razón de la fluctuación natural de las aguas terrestres según las estaciones. Desde este punto de vista, la faja entre dos zonas horizontales sucesivas podría medir la línea de fluctuación, del agua terrestre, las zonas más duras representando en este caso el nivel superior más persistente para cada posición de depresión sucesiva. La estructura de lechos cruzados se muestra tan plenamente como lo hace en las superficies expuestas, también por el hecho de que ciertas franjas están más perfectamente induradas que las intercaladas, y podía presentarse muy bien la objeción que una historia como la antes sujerida no era de esperar desarrollase tal diferencia de induración en capas inclinadas bajo un angulo tan grande con el plano horizontal. Como cuestión de hecho, sinembargo, estas arenas no son simples en su composición. Son en gran parte fragmentos de materias orgánicas y conchas completas de pequeños organismos de naturaleza calcarea y la estructura primaria de lechos cruzados representa una acción de distribución de esta mezcla de materia mineral silicatada y carbonatada. Así sucede por consiguiente que las unidades estructurales sucesivas no contienen necesariamente la misma proporción de minerales, y en el proceso de endurecimiento o de unir los granos empastándolos, ciertas franjas se prestan más fácilmente a esta influencia y desarrollan mayor solidez y resistencia a la destrucción. Sucede además, de una variedad de condiciones primarias poco comunes e influencias secundarias, que a la vez una estructura primaria y secundaria de prominencia poco frecuente y asociación peculiar se ha desarrollado en la formación de San Juan.

CARACTERES ESPECIALES DEL RELIEVE.

PLAYAS.

Las areas planas a lo largo de linea de la costa se presentan todas en la desambocadura de lo sríos y son todas esencialmente depósitos aluviales del tipo de los deltas y de las llanuras inundables. En muchas casos parece ocupar áreas que deben haber sido ensenadas de la costa. Esto es más notable, por ejemplo, en la boca de los Ríos de Arecibo, La Plata y Loiza. En algunos casos, sin embargo no hay ensenadas marcadas y los depósitos son más estríctamente marginales, tales, por ejemplo, como en la playa de Fajardo, en el extremo este de la isla, y otros en la costa Sur.

PROMONTORIOS

En adición a las ensenadas y playas hay, a veces, en los espacios, intermedios, promontorios en los cuales las formaciones de rocas se extienden hasta el mar y terminan en forma de ancantilado, Estos no son nuemrosos ni están confinados en ninguna porción particular de la isla ni limitados a una sola formación de rocas. Estas están representadas por la más reciente de todas las formaciones, esencialmente un depósito de duna silicificada tal como el de San Juan, también por acantilados de calizas Terciarias como en Quebradillas y en Guánica, o por las series aún más antiguas y clásticas tales como las de Añasco, o por macisos intrusivos de carácter estríctamente ígneo, como el de Maunabo. Podría parecer según esto que el contorno primitivo de la isla ha sido más irregular que lo es al presente y que la distribución de las formaciones marginales es también no tan regular como ha sido representado en informes anteriores.

TERRAZAS

En muchos lugares a amboos lados de la isla hay extensiones de terreno de suave pendiente que tienen la apariencia de taludes representando verdaderas terrazas.

Su situación a lo largo de la orilla del mar y el desarrollo comparativamente insignificante de bancos semejantes a lo largo de las corrientes induce a uno a creer que su origen está relacionado con las olas y los ataques del mar. Esta interpretación está sostenida por la presencia de estas terrazas a lo largo de la línea de la costa donde la acción de las corrientes no parece posible que las hayan alcanzado. En ningún caso la presencia de estas terrazas, que se elevan a 100 y 200 piés sobre el nivel actual del mar, indican que primitivamente hayan estado más sumergidas de tal manera que el mar o las corrientes o ambas combinados estuvieran en condiciones de bajar su nivel de aque-

lla altura. La presencia de grandes cantidades de grava groseramente distribuídas cerrando algunos de los valles del lado sur de la isla tiende a sostener la misma conclusión general. La significación de estos caracteres en la historia geológica de Puerto Rico será tratada en otro lugar.

CUESTAS

En el lado norte, en casi toda la longitud de la isla, y en el lado sur, en su mitad oeste, hay un cinturón de calizas que bordean la costa y lechos asociados que han sido desarrollados en una superficie erosionada que se inclina oblícuamente a través de las estructuras más complejas de las series de formaciones más antiguas que primitivamente formaban la masa de la isla. Estos lechos de calizas tienen varios cientos de piés de espesor y se inclinan suavemente hacia el mar. El borde interior de la zona que actualmente ocupan, especialmente a lo largo del lado norte da la isla, termina de modo abrupto en una línea muy irregular en forma de acantilado dando frente al terreno más bajo y de suave pendiente que se extiende por alguna distancia hacia el interior. En su mayor parte este borde de la caliza es exsecivamente plegado y fracturado. El ancho de la faja con este carácter de plegamiento varía mucho en diferentes partes de la zona. Su más notable desarrollo se encuentra en el distrito que se extiende de Toa Alta a Aguadilla. En el distrito que se extiende al este de San Juan y también en algunas de las áreas en la costa sur, este borde es mucho más fracturado y tan obscuro en algunas partes que escapa a la observación. En su mejor desarrollo sin embargo es una cuesta típica, formada de la manera usual por la erosión de una formación que representa series de depósitos de costa recientemente levantada. La serie de formaciones comprendidas primitivamente se extendían hacia el interior de la isla mucho más que lo hacen ahora. Sólo queda el borde exterior de la destrucción, por la acción erosiva, de una serie de lechos y acantilados que en tiempos primitivos cubrían una gran porción de la isla. El camino de Aguadilla a Moca, San Sabastián y Lares se extiende prácticamente en toda su longitud, después de dejar la costa, a lo largo de las tierras bajas interiores al pié de esta cuesta o a lo largo de los acantilados que forman su cara interior. La misma configuración caracteriza la topografía hacia el este hasta Corozal. Esta configuración es mucho menos pronunciada en el lado sur de la isla.

PENILLANURAS

Bajo las calizas que forman la cuesta y representan la serie Terciaria hay en numerosos lugares trazas de una llanura primitiva que representa el resultado de la erosión en rocas que tienen una estructura compleja. Algunos perfiles de cadenas más distantes de montañas presentan también una linea de horizonte que sugiere la existencia anterior de tal llanura, y en localidades favorables puede esta seguirse directamente hasta el pié de la cuesta caliza. En algunas ocaciones se ve también la llanura en áreas más montañosas, especialmente en el extremo oeste de la isla cerca de Ricón y en la vecindad de Mayaguez. En este último lugar estos restos de la antigua llanura se llaman mesas. Es la opinión del autor que todas ellas corresponden a una sola superficie de bajo nivel o plataforma de corte marino formada en el período que justamente precede al desarrollo de la serie de calizas Terciarias. Juzgando por los lechos desarrollados inmediatamente encima de esta zos del período Eoceno y tal vez estaba ya ampliamente desarrollada en los tiempos pre-Terciarios. Se la puede desarrollada en los tiempos pre-Terciarios. Le la puede designar como bajo nivel o penillanura del Terciario primitivo.

Hay muchas formas menores en importancia dando variedad al relieve de la superficie las cuales dependen, por sus relaciones particulares y carácter, de estructuras subterráneas que todavía son imperfectamente comprendidas.

COLINAS EN FORMA DE PILAS DE HENO

El relieve topográfico que más llama la atención, en toda la isla es el notable desarrollo de pequeñas colinas aisladas o agrupadas irregularmente levantándose generalmente de modo abrupto sobre áreas cubiertas de suelos planos ocupando distintos niveles en una ancha faja marginal a lo largo de la costa norte, al oeste de San Juan. Tienen una forma tan poco usual que aún el observador menos preparado no deja de impresionarse con su vista. Estas formas han sido mencionadas antes en conexión con la descripción de las rocas de la "Serie más reciente," especialmente la formación de calizas de Arecibo. A pesar de la apariencia poco usual que presenta la distribución de estas colinas en forma de pilas de heno los suelos planso entre ellas, su origen se considera comparativamente simple. Los agentes activos y el proceso han sido los mismos que han actuado en toda la isla, pero el resultado difiere a causa de la diferencia fundamental de materiales y estructuras. En ninguna parte se desarrollan estas formas excepto donde la caliza acantilada constituye los lechos de roca inferiores.

Los pasos esenciales en el desarrollo de estas formas son los siguientes: Las calizas escarpadas no son uniformes en composición y estructura. Están más o menos entremezcladas con materiales terrosos distribuídos irregularmente, pero principalmente en ciertos horizontes, con lechos más o menos terrosos o arcillosos de no muy grande extensión lateral o vertical. Tales condiciones están repetidas a intérvalos en sucesivos horizontes. Como estas series están elevadas sobre el nivel del mar y sujetas a la erosión ordinaria y a la acción de los agentes atmósfericos la tendencia es: (a) en las calizas escarpadas muy puras y maci-

zas a ser atacadas por la acción disolvente del agua que las penetra dando origen a canales subterráneos, haciendo poroza la roca y formando las actuales cavernas; (b) en las capas más terrosas a resistir y limitar esta acción a los niveles donde ella está presente en suficiente abundancia, dejando un material de residuo. A medida que esta acción progresa muchas de las cavernas más grandes se hunden formándose agujeros profundos. En un período mayor de desarrollo estos agujeros se confunden unos con otros en áreas locales donde la solución ha sido más activa, los detritos terrosos formando en el fondo un suelo que corresponde al nivel de la primera capa importante de tierra y los restos adyecentes de las calizas escarpadas permanecen en pié como colinas de crestas puntiagudas, separadas por endentaciones irregulares que representan el hundimiento de cuevas más pequeñas. El resultado final de esta acción y de tales condiciones son las numerosas colinas en forma de "pilas de heno" que se levantan en medio de áreas cubiertas de suelos planos o rodeando estas áreas como si estuvieran colocados a modo de ramos en el suelo. Esta se repite a diferentes niveles en toda la faja de terreno que se extiende de San Juan a Aguadilla, pero las más notables se presentan en ciertas localidades donde aparentemente las relaciones de estructura son las más apropiadas y pueden verse mejor entre Toa Alta y Arecibo, especialmente en la vecindad de Manatí y Vega Alta.

Se creyó al principio que descensos primitivos de nivel podían tener alguna relación con el establecimiento de los tramos a nivel, pero la observación de que estos tramos están a niveles muy diferentes en distritos inmediatamente adyecentes, junto con el reconocimiento de la diferencia de estructura, nos conducen a dar crédito al carácter de la estructura primaria de la formación misma como el factor determinante de la distribución presente. De acuerdo con esta explicación, estas colinas son meramente los restos que quedan de la disclución de las calizas escarpadas, las depresiones entre ellas representan las cuevas hundidas, las paredes de las cuales pueden verse todavía a los lados de algunas de las colinas más escarpadas, y los espacios entre ellas o que las rodean están cubiertos de suelos a nivel, principalmente por la acumulación de materiales terreos que quedaron después de la remoción de los escarpes que las cubrían, ahora detenida por los lechos menos solubles de más importancia.

Levantamiento de los Mapas Topográfico y Geológico de Puerto Rico.

A continuación copiamos la carta dirigida por el Hon. Comisionado del Interior al Jefe del Negociado de Asuntos Insulares, acerca de este importante asunto, primer paso para la formación del Catastro, que al mismo tiempo que dará a conocer los recursos naturales de la isla y el modo mejor de aprovecharlos, permitirá la imposición equitativa y justa de la contribución y la inscripción y traspaso rápido y seguro de los títulos de propiedad, cosas todas ellas de que estamos necesitados al presente.

San Juan, Porto Rico,
April 5, 1926.

Señor:

En el año 1919 el Hon. Gobernador Arthur Yager sostuvo correspondencia con Mr. George Otis Smith, Director del United States Geological Survey , con relación a un proyecto de contrato entre El Pueblo de Puerto Rico y dicha oficina con el objeto de utilizar los servicios del United States Geological Survey en la preparación del Mapa Géológico de Puerto Rico.

Recientemente la Asamblea Legislativa aprobó una ley en agosto 17, 1925, asignando fondos con el fin de preparar los mapas topográfico y geológico de la isla de Puerto Rico en cooperación con el servicio Geológico de los Estados Unidos, copia de dicha ley se acompaña.

Como el dinero asignado está a la disposición de este Departamento, sería conveniente que esa oficina gestionara de nuevo con el United States Geological Survey la manera de poder llevar a efecto estos estudios, y aprovechar el viaje del Hon. Gobernador Towner a Washington para que quedara resuelta la manera de como se puede obtener la cooperación de dicho servicio Geológico y se firme el contrato, si fuere posible,paradarcomienzo a los estudios a la mayor brevedad.

Atentamente,
(Fdo.) *Guillermo Esteves,*
Comisnonado.

Gen. Frank McIntyre,
Chief Bureau of Insular Affairs,
War Department,
Washington, D. C...
(Thru the Governor of Porto Rico).

Informe al Honorable Comisionado del Interior

En los informes anteriores he tratado de exponer algunos principios o consideraciones relativas a: 1ro., Valor en general y con relación a la tasación para los fines contributivos. 2do., Procedimiento a seguir para valoración de los edificios y estructuras diversas en las fincas rústicas, y 3º, Procedimientos a seguir para la valoración de las tierras.

En el presente consignamos, extractadas de obras importantes de consulta, varias interesantes consideraciones relativas a economía y a los sistemas y procedimientos adoptados sobre el particular en algunos de los países más adelantados del mundo, de modo que puedan servir como sugestión al estudiar y resolver el problema de valoración y tasación en el país.

BASES DE IMPOSICION:

Las bases que generalmente se adopten para la contribución o impuesto son: PERSONALES, sobre las personas; o REALES, sobre los consumos, la renta y el capital.

LAS CONTRIBUCIONES PERSONALES, que se imponen en forma de actos o servicios, no entran dentro del objeto del estudio que venimos haciendo, por lo cual no vamos a ocuparnos de ellas, y sí vamos a hacer una ligera exposición de las CONTRIBUCIONES REALES.

La imposición basada en los consumos presenta algunos inconvenientes que la hacen objetable y, entre ellos, vamos a señalar uno que es capital: QUE NO ES PROPORCIO-*NADA* A LOS RECURSOS DEL CONTRIBUYENTE. Así, por ejemplo, un enfermo se vé obligado a haacer gastos extraordinarios, y muchas veces muy grandes, que una persona sana no necesita; y precisamente el enfermo, al confrontarse con dichos gastos, es cuando más dificultades tendrá para subvenir a ellos. De igual manera, un hombre pródigo, sin recursos, gastaría mucho más que un avaro cargado de dinero, y mientras este pagaría una contribución muy exigua, aquél la pagaría mucho mayor.

De modo que tal impuesto, que alcanza a todos, porque todos gastan más o menos, es desigual e injusto, por lo cual ha sido regularmente desechado.

LA CONTRIBUCION SOBRE LA RENTA tiende a gravar únicamente la riqueza disponible o destinada al consumo de la sociedad; pero muchos economistas la rechazan porque toca los capitales, los cuales no deben ser mermados por este concepto. Entre las razones en favor de este impuesto se aduce que él fué adoptado ya desde épocas remotas en la India; en Gracia y Roma; en Francia en el siglo XVIII y en Alemania durante el siglo pasado, lo mismo que en Italia y Portugal. Este sistema, además, ha sido recomendado por economistas eminentes y entre ellos por Adam Smith, el creador de la Economía Política, de quien dice el profesor James de la Universidad de Pensylvania, perteneciente a la "Nueva Escuela" en la Enciclopedia de Lalor, 1834, lo que sigue:

> "Todas las teorías y desenvolvimientos de las edades precedentes culminan en él; todas las líneas de desarrollo en las edades sucesivas parten de él. Su obra se publicó hacen cien años y todavía no se ha producido un segundo libro que pueda compararse con aquél en originalidad e importancia. La historia posterior de la ciencia es, principalmente, la historia de los esfuerzos para ensanchar y ahondar los cimientos echados por Adam Smith para hacer más alto y sólido su edificio."

De modo que tal opinión tiene el peso más grande que se pueda exigir.

Según todos los partidarios del impuesto sobre la renta, sus ventajas son: GENERALIDAD en alcanzar a todas las fortunas; EQUIDAD en proporción a las condiciones económicas del contribuyente; FACILIDAD para recaudación; y DISPOSICION para convertirse en extraordinario cuando las circunstancias lo exigen.

Sin embargo, en contra de este sistema se arguye que su generalidad y su equidad, con ser grandes, no llegan a lo que debieran; porque no afecta a los bienes ociosos o improductivos, ni puede alcanzar en la debida proporción a rentas de origen diverso; capital, intereses, réditos, trabajos profesionales, honorarios, sueldos, jornales, etc.

LA CONTRIBUCION SOBRE EL CAPITAL tiene también numerosos y entusiastas defensores, y también fué adoptada en épocas remotas en Grecia, Roma y Florencia, estando establecida en nuestros días en naciones tan adelan-

tadas como Estados Unidos, donde se emplea como recurso de caracter local, y en Suiza.

Entre las razones en abono de este sistema figuran en primer término su GENERALIDAD, porque como todos poseen algo, no exime a nadie y únicamente dejarán de pagarlo los pobres, o mejor dicho, los indigentes.. Según la opinión de un economista notable, "el impuesto sobre el capital obliga a los ciudadanos a hacer todos los años examen de su fortuna, siendo el más poderoso estímulo de la circulación, a la vez que esta es el fecundo origen de la riqueza; porque con el impuesto sobre el capital, el que no circulaba, circula; el que dormía, despierta y el que ya trabajaba, redobla sus esfuerzos".

LA CONTRIBUCION SOBRE LA BASE DE LOS HABERES LIQUIDOS:

La base natural de los impuestos está en la posición económica del ciudadano y para fijarla es necesario: (a) apreciar los haberes individuales en símismos, por evaluación directa, no deduciéndolos del signo de los gastos ni del dato falible de la renta. (b) Tomar en cuenta las circunstancias del estado natural y civil del cntribuyente; (c) Referir el valor de la propiedad a la condición del dueño para determinar su fortuna relativa y su verdadera situación respecto a riqueza.

Los haberes líquidos, son, por lo tanto, la base del único impuesto equitativo y proporcionado.

HABER LIQUIDO es la fortuna individual referida a las necesidades personales; es decir, la posición económica resultante de los recursos disponibles y de los fines todos a que deben aplicarse.

El impuesto puramente real, sobre las cosas, se adhiere a ellas y las sigue a través de los distintos cambios que sufren, viniendo a ser como un censo de la riqueza y produciendo la desigualdad consiguiente a la diversa situación económica de sus dueños. Tal impuesto hace desmerecer a la propiedad inmueble o fabril, y es causa de que el pobre huya de la propiedad del suelo y de la industria por miedo a la contribución, que consigue eludir o reducir llevando sus ahorros a los Bancos; lo que también prefiere el rico en perjuicio de la riqueza y bienestar común.

La base de los haberes líquidos evita esos inconvenientes porque hace independiente el gravámen fiscal del género de los bienes poseídos; con ella el ciudadano pagará como tal y no como terrateniente o industrial; las transformaciones de la propiedad no influirán en la cuota del impuesto; el que adquiere una tierra o una fábrica no tendrá que pagar—por este cambio que hace en su fortuna—un impuesto que antes no se le exigiera; y la circulación de los capitales se verificaría de un modo natural y sin otros motivos que los de su aplicación más provechosa. Como argumento en abono de este sistema pueden señalarse los hechos siguientes:

La RENTA LIQUIDA ha sido adoptada como base del impuesto; el gran economista francés Girardin, al proponer el impuesto sobre el capital, se refiere al HABER NETO; Stuart Mill pide que se exima de todo impuesto a aquel MINIMUM de renta ESTRICTAMENTE NECESARIO PARA VIVIR sin sufrimiento físico, es decir, que se grave solamente el RESTO LIQUIDO de su haber; y las limitaciones de "Income Tax" en Inglaterra, las contribuciones de clases en Alemania, la atenuación al pago del impuesto sobre la renta a las deudas, enfermedades y al gran número de hijos en Prusia; las rebajas a las viudas y padres de familia en relación al número de sus hijos, en Suiza, y otras excepciones aún más ámplias, en Portugal, son asimismo, consagraciones del principio mencionado del impuesto sobre el haber líquido.

La base de los haberes líquidos cumple con la GENERALIDAD y la IGUALDAD en el impuesto y pone a su servicio los medios disponibles; los otros sistemas que atienden al haber únicamente, renuncian desde luego a esos principios; y lo primero que se necesita para realizar la justicia es ponerla en la intención y tenerla como objeto.

METODOS DE IMPOSICION:

Cualquiera que sea la base adoptada para la imposición, ésta puede ajustarse a uno de estos tres métodos: fijo, proporcional o progresivo. El impuesto fijo exige un tanto por ciento, siempre igual, sobre las personas y las cosas; el proporcional establece un tanto por ciento uniforme aplicado a la extensión de la base, rentas, capitales, estimaciones de cosas o actos, etc.; el progresivo fija un tipo en relación con la base y lo aumenta a medida que este crece. Con el primero, el impuesto es igual para todas las fortunas; con el segundo, la parte alícuota que el Estado toma de todas las riquezas es constante; con el tercero, el tanto por ciento de la imposición varía y se evela al crecer los valores a que afecta.

EVOLUCION EN LOS SISTEMAS DE TRIBUTACION:

Cada pueblo de los que figuran en la Historia del mundo, desde los tiempos más remotos, hasta cada nación de este siglo, ha adoptado los sistemas de impuestos en consonancia con su estado de progreso y su espíritu y género de vida. Egipto, Siria, Persia, Media y Babilonia poseían vastos terrenos públicos y minas explotadas por esclavos y exigían contribuciones a los pueblos vencidos y tributos en especies a los agricultores.

En Grecia y Roma, el impuesto fué por mucho tiempo suplletorio y una carga exclusiva para los extranjeros y los odminados; pero tanto Grecia como Roma, al aumentar los gastos del Estado, establecieron impuestos periódicos y exacciones numerosas, de tal modo, que todas las contribuciones modernas tienen en aquellas un precedente.

Durante la Edad Media, el Estado estaba encarnado en

el rey, los señores y la iglesia, de quienes la riqueza pública era exclusivo patrimonio, y quienes imponían sobre los fieles, los vasallos o los súbditos contribuciones arbitrarias.

En los siglos doce y trece renace y se unifica la monarquía; y las ciudades anseáticas al norte y las Repúblicas Italianas, constituyen estados regulares y establecen impuestos directos sobre el capital y la fortuna.

En el siglo dieciseis la monarquía aumenta su supremacía sobre los municipios y, al agravarse sus necesidades económicas, multiplica los impuestos de todas clases.

En los siglos diecisiete y dieciocho el estado llano es agobiado de un modo intolerable por las contribuciones y, como decía Boisguillebert en "Detail de la France", los impuestos causaban muchos más daños que por su peso, por "la iniquidad de su distribución y de las rapiñas escandalosas que acompañaban a su cobranza."

Y de ese modo al llegar al siglo diecinueve el impuesto aún no se acomoda a sus requisitos esenciales y, ni tiene bases equitativas, ni un sistema reflexivo respecto a tributo, continuando las excepciones de clase. Pero en poco tiempo se modifica radicalmente el espíritu de las instituciones financieras, se establece la igualdad ante el fisco, desaparecen los privilegios y se inicia un progreso notable en los sistemas y procedimientos.

MODOS DE VALORACION:

Para llevar a la práctica cualesquiera de los métodos de tributación mencionados, hay que realizar previamente la valoración detallada de la propiedad y esto puede hacerse, bien de un modo aproximado, estimando por medio de peritos la calidad de los terrenos y su producción, así como el valor de las construcciones y estructuras de todas clases, o bien de un modo exacto por medio del catastro, es decir: levantando el plano detallado del país para determinar su extensión total y la de cada finca en particular, la naturaleza de las tierras, su destino y el valor de sus productos, así como de las construcciones y estructuras de todas clases que se encuentran sobre ella.

Este sistema, que es el único que permite conocer la riqueza completa de un país, ha sido, en esta materia, el ideal perseguido por todos los pueblos adelantados del mundo desde los tiempos más remotos. Por antiguos documentos históricos se ha podido comprobar que las tierras de Egipto fueron catastradas lo mismo que las del Asia oriental; Julio César hizo levantar en las Galias el catastro por medio de geómetras griegos; los árabes lo comenzaron en diversas regiones durante su dominación en España; en Bélgica se implantó desde el siglo catorce; en Francia se comenzó en diversas épocas sin llegar a realizarse en su totalidad hasta que, en la primera mitad del siglo diecinueve se acometió y realizó de un modo completo y formal el catastro parcelario general de la nación, el cual está enteramente terminado.

De igual modo viene haciéndose en España, Estados Unidos y otras naciones que se han decidido a adoptarlo como el único medio exacto y equitativo de fijar las riquezas e imponer los tributos.

A. NIN MARTINEZ,
Ingeniero de estudio.

Endurecimiento de las Piedras y del Hormigón en las Construcciones y en el Arte de la Decoración

Por R. Martínez de León, I. C.

Si ameno y sugestivo es el estudio de las piedras en sus múltiples aspectos, no menos interesante es aquel que trata de su endurecimiento, en íntima armonía con la ciencia y el arte de la construcción.

La infiltración de líquidos que, a la vez de aumentar la dureza de las piedras de manera considerable, le proteja por siglos contra los destructores efectos que los agentes atmosféricos ejercen sobre éstas, llamóse, desde su origen, Silicatación.

En Inglaterra, Francia y Alemania hace años que está ocupada la atención de los centros científicos en las investigaciones que, por su valor industrial, producen notable evolución en el progreso de la construcción y la decoración iniciales por los notables químicos Fuchs y Kuhlmann, al crear el procedimiento de la silicatación, por cierto de uso muy restringido ante la aparición del provechoso descubrimiento de Kessler con sus Fluosilicatos.

Una de las variantes del procedimiento conocido con el nombre de silicatación, descubierto por el notable químico industrial Fuchs, denominado *Vidrio Soluble,* se com-

pone de diez partes de potasa calcinada, quince partes de cuarzo pulverizado y una de carbón; luego de haber sido fundida en un crisol, colada y enfriada, se pulveriza y se le adiciona cinco veces su peso en agua hirviendo. Esta solución aplicada sobre cualquier cuerpo se seca rápidamente y deja un *enlucido vítreo* resistente al ácido carbónico y a la humedad.

La Pátina Vítrea de Fuchs la perfeccionó Kuhlmann, reemplazándola hasta conseguir un verdadero endurecimientc de la piedra con el uso del silicato de potasa; el silicato de sosa, aunque produce el mismo endurecimiento, dá lugar a notables eflorescencias de aspecto desagradable.

La *disolución siliciosa* empleada para obtener el grado de concentración más conveniente para el endurecimiento de las piedras, debe ser densificada a 35° Beaumé. Es un error emplear disoluciones muy concentradas para el endurecimiento de las piedras, a la vez que las muy débiles exigen cierto número de impregnaciones.

Las piedras porosas absorben la disolución siliciosa; a las veinticuator horas de exposición al aire se dá una segunda capa y así se continúa hasta que se haya conseguido la completa taponación de los poros y la piedra no absorba más líquido.

La naturaleza y el grado de porosidad de las piedras hace variar necesariamente la cantidad de disolución. Un bloque de grano medio y de porosidad ordinaria gastaría, aproximadamente, un kilógramo y medio por metro cuadrado de superficie.

La manera de emplear los silicatos varía con la naturaleza de los trabajos. En las construcciones antig as, es conveninete picar previamente la piedra para que la penetración sea fácil. En los casos posibles, como en los revoques hechos antes de puestos, se recomiendan las inmers ones por dar mejor resultado. Las superficies de gran extensión se silicatan valiéndose de una manguera o bro ha.

En las piedras excesivamente porosas, que suelen ser de naturaleza caliza, Kuhlmann aconseja, antes de la silicatación, una serie de imbibiciones reiteradas de una disolución de sulfato de alúmina a 6° Bé.

La desecación debe efectuarse lo más lentamente posible. El tiempo húmedo y una temperatura poco ele ada son elementos favorables a la aplicación del método Kuhlmann. Si es verdad que el advenimiento del método Fuchs, perfeccionado por Kuhlmann, fué tomado como provechoso en su principio, ya que infiltraba la sílice, materia constitutiva del cuarzo, del ágata, del pedernal, de la calcedonia, del jaspe, etc., que comunica extraordinaria dureza a las piedras, por desgracia se nota que también deja la substancia que le ha servido de disolvente en la sal potásica o sódica que se encuentra en los materiales salitrosos, desarrollándose manchas de aspectos desagradables y hacerse más accesible a los musgos.

¿Cómo, pues, endurecre la piedra sin que se formen en las fachadas de los edificios aquellos mancharones que le restan belleza por destruir las sombras en un violento contraste de efecto triste y hasta incoherente?

LA FLUATACION

Considerando siempre como agente de endurecimiento de la piedra la sílice o el cuarzo, conviene para embeberlo en la piedra, licuarlos por el empleo del siguiente artificio.

El espatoflúor, transparente como el vidrio, más duro que el mármol, inalterable a los agentes atmosféricos, es un mineral que existe en la naturaleza y puede considerarse como una combinación de un ácido particular con la cal, que es la base de todas las calizas.

Separado el espatofluor de la cal, se deja el ácido en libertad para disolver el cuarzo. Basta añadir cal a dicha disolución para formar otra vez espatofluor con el ácido que había disuelto el cuarzo y poner a éste en estado sólido. Si la cal es precisamente la piedra caliza, apenas penetra en ella la disolución, se solidifica transformándose la caliza en otros dos minerales: espatfluor y cuarzo, concurrentes ambos al fenómeno del endurecimiento.

A la disolución se le agregan óxidos de alúmina, de zinc, la magnesia, etc. para conseguir una mejor penetración, los cuales quedan insolubles a su vez después de la reacción, contribuyendo a la obturación de los poros, desempeñando solamente un papel secundario, pero muy eficaz.

Estas disoluciones especiales toman el nombre de fluosilicatos. Algunas como las de zinc y magnesia, dan c istales inalterables que basta disolver de nuevo, en agua, para emplearlos.

Al sistema que se basa en el empleo de los fluosilicatos, abreviadamente, se ha dado el nombre de Fluatación. ción.

Para fluatar una piedra dotándola de una extraordinarja dureza, basta impregnarla por tres veces a intérvalos de veinticuatro horas, con la solución de un fluosilicato, valiéndose de un pincel o brocha de crines o de una bomba de pulverización.

Para obtener economía y facilitar el trabajo, se recomienda no fluatar las piedras antes de su labra o talla.

La piedra puede conservar su color natural, ser blanqueada, obscurecida o dotada de brillantes colores de at activos efectos decorativos, según el óxido disuleto en el fluosilicato empleado.

Para dar a una caliza blanda el aspecto de un mármol o piedra dura sin grano y de aristas cortantes, es suficiente frotar las superficies fluatadas con arenisca dura o una piedra blanda de amolar. Este apomazado muestra la diferencia de contextura íntima que produce la acción

química de la fluatación: mientras sobre la superficie de la piedra natural no presentaría más que un aspecto granuloso, sobre la fluatada presenta un plano liso, sin poros aparentes.

Son muy especialmente de un uso común: el fluosilicato de magnesia, el de zinc, el de alúmina y el fluosilicato doble.

El fluosilicato de magnesia es una sal cristalizada que obtuvo Kessler por primera vez, siendo Friedel quien determinó su fórmula.

Da facilmente una disolución a 20 ó 25° del aréometro de Beaumé.

La manera más sencilla de prepararlo para su uso, en cantidades mayores es la de echar agua en un recipiente de gres o madera, hasta los dos tercios de su capacidad, y colocar un tamiz en la superficie que contenga sal de manera que esta quede aflor de agua.

Esta disolución no sufre descomposición alguna en la presencia del aire, ni en frascos cerrados de gres, vidrio o madera.

No es tóxica, no ataca a los vestidos, ni a las pinturas y su manejo no es peligroso para los obreros.

Para conseguir que la piedra obsorba el líquido hasta una profundidad de un centímetro, es preferible que esté bien seca. Esto se nota deteniendo el pincel o brocha en la arista; sobre la cara a escuadra se vé el espesor de la parte que ha absorbido el líquido.

Para llegar a un máximo endurecimiento, las imbibiciones pueden efectuarse de manera continuada a intérvalos de un día, hasta que la piedra no absorba más líquido. Después de la desecación final, dificilmente, la creta fluatada se deja rayar con una lima de acero. Cuando no haya la necesidad de llegar a tal grado de dureza, bastará, ordinariamente, con tres capas.

Para las piedras de granos invisibles y de gran adherencia molecular, basta con una impregnación.

El Fluato de Zinc es también otra sal incolora, bien cristalizada y más soluble que el de magnesia. La disolución es de 40° del pesa-sales de Beaumé. Se prepara y se emplea como el Fluato de Magnesia, produciendo los mismos efectos pero tiene la propiedad de blanquear más la piedra. Los cristales igual que su solución, son inalterabl s y pueden conservarse indefinidamente.

El Fluato de Alúmina aunque cristaliza con más dificultad combinado con el de zinc produce un Fluato doble. Su uso está indicado para aquellas calizas de granos tan flojos que sea imposible tratarlos con otro fluato. Obstruye completamente los poros superficiales de las piedras de constitución arcillosa, acondicionándolas para obtener un pulimento natural. También endurece instantáneamente las piedras más blandas, por cuya propiedad es de uso general entre los escultores que lo emplean: cuando tienen la necesidad de esculpir en piedras blandas, detalles muy finos, la van endureciendo por partes a medida que el trabajo avanza.

El Flauto Doble contiene los mismos elementos y propiedades que los anteriormente descritos y tiene el mismo uso que el de Zinc.

Todos los flautos en su forma cristalizada se prestan para la transportación a larga distancia.

Las fachadas de los edificios que aparecen cubiertas de manchas verdosas o ennegresidas, se frotan con una brocha de grama, alambre o con une espátula ancha para separar la capa más gruesa de suciedad.

Con una brocha ordinaria se dá una mano de flauto a 10° Bé. Seguido se nota que la superficie revocada toma su color natural. Por dos veces se repite la operación usando del mismo material, este fluato de revoque se introduce en el material en forma absolutamente insoluble, que ni la lluvia, ni el calor pueden ya expulsar.

Kessler fué el descubridor de los fluatos de alúmina, zinc, magnesia y cromo cristalizados a la vez que los introdujo en el mercado, conquistando una gran aceptación por las distintas aplicaciones que tienen dentro de las construcciones en general, y por los fascinantes efectos decorativos y de coloración que se obtienen por la fluatación.

(Continuará)

Recursos Minerales de la Isla de Puerto Rico

EL MINERAL DE HIERRO

Los depósitos de hierro son indudablemente de mayor interés que los placeres auríferos desde el punto de vista de la riqueza y de la verdadera prosperidad de un país. Porque los placeres auríferos, fáciles de explotar por individuos sin recursos; y rindiendo a veces grandes beneficios sin trabajo alguno, han asociado su existencia, en la imaginación de las gentes a leyendas mitológicas que atraen de todas partes del mundo, los argonautas ansiosos de conquistar el vellocino de oro; y de aquí el que se formen en las proximi-

dades de los placeres auríferas, pueblos nómadas, habitados por aventureros sin escrúpulos; convirtiéndose estos lugares en centros de inmoralidad y de vicios que esparcen sus gérmenes como las enfermedades contagiosas.

Por el contrario, la existencia de las minas de hierro, atrae y fija junto a ellas una población trabajadora y activa; y las industrias necesrias al aprovechamiento del más útil de todos los metales, factor principalísimo de esta civilización nuestra, exige el empleo de grandes capitales, y de trabajo e inteligencia, para la organización permanente y el desarrollo de estas industrias.

El trabajo de extracción del mineral; las operaciones necesarias para la obtención del metal; su preparación para el mercado; requieren actividades distintas que exigen el empleo de los brazos disponibles en la localidad donde se encuentra la mina y de capitales, que, una vez invertidos, la necesidad de conservarlos y hacerlos productivos, son una garantía de su estabilidad y permanencia; siendo estas condiciones de gran importancia para el desarrollo económico de un distrito y para el bienestar de sus habitantes.

En Puerto Rico el hierro es el mineral más abundante, encontrándose como accesorio en la constitución de las rocas eruptivas; y en el estado de óxido mezclado con los estratos arcillosos y con las arcillas sueltas que forman los suelos de nuestras montañas; encontrándose en abundancia arcillas procedentes de la descomposición de las rocas eruptivas que contienen el 30 o|o de hierro metálico.

Entre los depósitos de mineral de hierro, susceptibles de explotación industrial, los más importantes son los que se encuentran en los términos municipales de Juncos y Arroyo. que, según los análisis hechos contienen más del 68 o|o de metal puro.

En los municipios de Gurabo, Las Piedras, Humacao, San Lorenzo y Naguabo, a más del de Juncos, situado junto a ellos y ya mencionado, el mineral de hierro se encuentra bajo la forma de óxido, óxido magnético y hematites, en depósitos importantes, en las montañas que limitan al N. y al S. al río de Gurabo y sus afluentes, las cuales son muy interesantes por su constitución geológica.

El hierro se encuentra también en Fajardo y en la parte N. de la Sierra de Luquillo.

En el distrito de Corozal, donde se encuentran variados depósitos de minerales, abundan las menas de hierro que se presenta con frecuencia asociado al manganeso.

En Arroyo y Patillas, municipios situados al sur de la isla y en el de Mayaguez al O. también se encuentran depósitos importantes.

En cumplimiento de las disposiciones de la ley de Minas que estuvo en vigor en Puerto Rico hasta 1906, se registraron en el Negociado de Minas muchas pertenencias mineras en las localidades antes mencionadas; pero ninguna mina de hierro ha sido explotada en Puerto Rico hasta el presente.

Sólo en Juncos, una compañía organizada en los Estados Unidos por don Pedro Santiesteban, concesionario de varios yacimientos importantes de este mineral, empezó sus trabajos, abriendo varias galerías de exploración; pero después de invertir una pequeña suma de dinero que, según informes no excedió de 12,000 dólares, suspendió los trabajos y poco después los abandonó por completo, sin que me sea conocida la causa de su decisión, toda vez que Juncos y Gurabo son los lugares donde parece hay mayores probabilidades de éxito en la explotación reproductiva del mineral de hiero.

Las bases para una opinión favorable a estos yacimientos son la extensa zona que ocupan; la riqueza del contenido de hierro de las varias muestras analizadas y las facilidades para la construcción de un ferrocarril minero, destinado a transportar el mineral al inmediato puerto de Nagnabo, que ofrece obrigo natural suficiente para permitir anclar a las embarcaciones destinadas a cargar las menas. La longitud de la línea férrea, según los estudios hechos, no excede de 20 kilómetros; no existiendo dificultad alguna para el tendido de la línea a lo largo de los valles de los ríos Gurabo y Naguabo.

La determinación del volúmen del mineral contenido en los depósitos, es de la mayor importancia, a fin de establecer las bases de un negocio; y el precio del mineral en los Estados Unidos, es también de la mayor importancia, toda vez que los altos fletes afectan al costo del mineral, haciendo la explotación casi prohibitiva.

Desde luego, que aún las minas más ricas deben beneficiarse aquí, exportando el mineral en lingotes y manufacturado en barras carriles.

No hay minas de hulla en Puerto Rico; y los depósitos de lignito, como todos los yacimientos minerales de la isla no han sido bien estudiados todavía para ponerlos en explotación.

Es pues necesario importar el carbón mineral de los Estados Unidos, siendo al presente su precio alto.

Una vez cubicados los depósitos y determinado que el volúmen del mineral es suficiente para justificar el empleo de capitales en su explotación; el carbón necesario podría importarse, para beneficiar las menas y asegurar la carga de retorno de los barcos empleados en el transporte del combustible.

En apoyo de lo expuesto, copio a continuación el resultado de los análisis hechos en Europa del mineral de Juncos, y los informes que acompañan los análisis, los cuales me fueron facilitados hace algunos años por don Pedro Santiesteban, Concesionario de la mina llamada "Esperanza," situada en el macizo montañoso conocido con el nom-

bre de "Cuchilla del Hierro," en el barrio de Ceiba del Norte, en el municipio de Juncos.

Análisis hecho en Hamburgo:

RESULTADO: 67.22% DE HIERRO PURO.

Oxido de hierro	92.83%
Acido silico	5.52%
Cal	0.54%
Fósforo	0.00%

Resultado: 67% de hierro puro.

Análisis hecho en la Factoría de San Francisco en Bilbao, España.

Análisis hecho en Barcelona, España: Resultado 70% de hierro puro.

Análisis hecho en la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid, España: Resultado 66% hierro puro.

Nnálisis, privado hecho en Londres: Resultado: 67.68 % hierro puro.

Análisis detallado hecho por la vía seca, por los Sres. Pattinson y Stead, de Middleboraug, en Inglaterra.

RESULTADO 66.05% DE HIERRO PURO.

Peróxido de hierro	72.500%
Protóxido	19.671%
Protóxido de magnesia	0.232%
Alúmina	Traza.
Cal	0.271%
Magnesia	0.170%
Sílice	5.300%
Azufre	0.008%
Acido fosfórico	0.056%
Arsénico	0.000%
Plomo	0.000%
Zinc	0.000%
Barita	0.000%
Cobre	0.000%
Súlfuro de hierro	0.000%
Acido carbónico	Traza
Agua en combinación	1.790%
	99.998%

Análisis hecho por Mr. Edward Riley, Londres, Inglaterra.

RESULTADO: 65.17% DE HIRRO PURO

Sílice	4.820%
Peróxido de hierro	73.300%
Protóxido de hierro	17.820%
Alúmina	1.220%
Oxido de magnesia	0.350%
Cal	0.300%
Magnesia	Traza
Acido fosfórico	0.540%
Acido Arcénico	0.000%
Azufre	0.030%
Oxido de cobre	Trazos
Acido carbónico	0.000%
Agua en combinación	1.830%
Humedad	0.170%
	99.894%

Mr. Riley en su informe acerca del resultado de este análisis dice:

"Es un mineral puro y muy rico, propio para la fabricación de acero Bessemer, en el caso que el contenido de azufre y fósforo no exceda el de la nuestra, especificado en el análisis.

A causa de su dureza, resultará un poco refractorio en los hornos si se intentara reducirlo solo, y probablemente el mejor resultado se obtendría mezclando este mineral con el hierro ordinario de Bilbao o con otro mineral capaz de reducirse facilmente.

Si pudiera conseguir de este mineral, igual a la muestra analizada, y en cantidad, lo estimaría."

Al remitir el análisis último Mr. L. Cooper, de Leeds, añade lo siguiente: "Estoy de acuerdo con Mr. Riley, en que es una clase notable de mineral, muy apropiado para la fabricación del acero Bessemer. Estos dos análisis pueden considerarse absolutamente correctos, habiendo sido hechos con dos buenas muestras del mineral."

Mr. Cooper en aquella fecha estaba al frente de una importante Compañía que poseía un número de factorías con Altos Hornos para fundir las menas y es persona de notable capacidad y experiencia en la materia.

Comentando la Estadística

Por *Ramón Gandía Córdova*

La isla de Puerto Rico tiene 95 millas de largo de estea oeste y 35 millas de ancho de norte a sur; siendo su figura en proyección en el mapa inscribible en un trapecio El área total de la isla es de 3,435 millas cuadradas y la longitud de la línea de la costa 345 millas. El área total de la isla, reducida a acres, es de 2,198,400; de las cuales 175,996, están ocupadas por los ríos y lagunas, las carreteras y caminos vecinales, y por los pueblos con sus ejidos.

Las 2,022,404 acres restantes, están distribuídas en 41,078 fincas agrícolas; y de ellas 1,303,547 están en parte cultivadas y en su mayor parte destinadas a pastos; 296,213 acres están cubiertos de bosques; y 422,644 están abandonadas. Las acres cultivadas y en producción son 698,047. En el censo de 1910 figuran 58,371 fincas; de modo que en los diez años transcurridos entre los dos censos ha disminuído en 17,293 el número de propietarios de fincas rústicas.

La agrupación de las fincas según el número de acres, en los censos de 1920 y 1910; y la diferencia entre el número de fincas que hay hoy y el que había en 1910, se comparan en el siguiente cuadro:

CUADRO NUMERO 1
NUMERO DE FINCAS RUSTICAS

Agrupación de las fincas según el número de acres.	CENSOS		DIFERENCIAS	
	1920	1910	1920 De más	1920 De menos
De 3 a 9	15,981	31,959	....	15,978
De 10 a 19	9,621	10,045	....	424
De 20 a 49	8,467	8,872	....	405
De 50 a 99	3,493	3,728	....	235
De 100 a 174	1,639	1,726	....	87
De 175 a 499	1,408	1,502	....	94
De 500 a 1000 o más.	469	539	....	70
	41,078	58,371		17,293

ciaciones é individuos, la mayor parte residentes en Puerto Rico. Es también errónea la creencia de que todas las fincas de más de 500 acres están dedicadas al cultivo de la caña y en poder de las Centrales Azucareras. Las áreas dedicadas al cultivo de la caña han estado comprendidas en los últimos cinco años entre 240,000 y 260,000 acres y una parte de ellas es propiedad de los colonos, otra parte está arrendada por las centrales a algunos de sus colonos y otra la cultivan las mismas corporaciones azucareras. Las áreas dedicadas al cultivo del tabaco no han exedido de 39,000 acres, de las cuales "La Puerto Rico Leaf Tobacco Company' sólo posee 6,879, la mayor parte arrendadas a sus colonos en los últimos cinco años.

El número de fincas de más de 500 acres poseidas directa o indirectamente por corporaciones es de 45, con un área total de 197,946 acres, valoradas en $21,866.815. El número de fincas de más de 500 acres en poder de individuos y sociedades es de 432 con una superficie de 568,450 acres y un valor en dólares de $35,965,622. La suma de estas áreas es igual a 766,396 acres y su valor total 57,832,437. En 1910 había 539 fincas de una cabida comprendida entre 500 y 1,000 o más acres; es decir que hay 62 fincas menos, de más de 500 acres, en el último censo. El valor total de todas las tierras en las fincas agrícolas es de $136,656,983 dólares, según el censo de 1920. En el de 1910 fueron valoradas en 73,967,852 dólares, habiendo aumentado de valor en 62,689,131 dólares o el 84.8 por ciento en los diez años.

La idea, muy generalizada, de que las corporaciones poseen la mayor parte de las fincas de más de 500 acres, es errónea. Las corporaciones que tenían bienes en la isla, en 1918, fecha en que se hizo la investigación ordenada por el Congreso de los Estados Unidos, sólo poseían 197,946 acres.

La mayor parte de las fincas de más de 500 acres, con una cabida de 568,450 acres, están en poder de 432 aso-

Las frutas tropicales se cultivan en 18,C00 acres, en poder de asociaciones, individuos y corporaciones; y al café se dedican 160,000 acres, tendiendo a disminuir esta área, hoy en poder de individuos y asociaciones residentes en el país.

Todas estas áreas cultivadas suman 477,000 acres y están destinadas, como se ve a producir la materia prima de manufacturas, como la de azúcar de caña, tabaco y preparación del café y las frutas para la exportación, que constituyen la principal riqueza de la isla, estando valoradas, en el último censo, los productos de estas industrias en 78,453,000 dóares; correspondiendo al azúcar de caña 56,412,000 dólares; al café $11,412,000; a la manufactura del tabaco $8,135,000 y a las otras $2,462,000.

Prescindiendo del café por estar las tierras donde se cultiva en poder de individuos y sociedades, que son en su mayor parte propietarios de menos de 500 acres; queda para valor de las otras manufacturas en poder de corporaciones, asociaciones é individuos que poseen más de 500 acres 67,000,000 dólares, siendo el número de acres que producen la malteria prima de estas industrias 317,000.

Como se ve el mal no está en que las corporaciones asociaciones e individuos posean 766,396 acres de terreno

en fincas de más de 500 acres, que adquirieron por la venta voluntaria que de ellas hicieron sus propietarios, si no en el hecho de que la mayor parte de esas tierras no se cultivan; y las 537,151 acres, en fincas de menos de 500 acres, están prácticamente abandonadas. De 1,303,547 acres, en 41,078 fincas agrícolas, solo 658,047 acres se cultivan; pero el cultivo es tan deficiente que los promedios de producción por acre son exsesivamente bajos.

Esto se vé claramente en el cuadro adjunto donde se expresan las acres cultivadas, el promedio de producción por acre, y el valor de los productos; tomando los números del censo de 1920, en que todos nuestros productos agrícolas tuvieron buenos precios en el mercado de los Estados Unidos.

El promedio de producción de un acre de maiz es de 6.34 quintales y no debe ser menor de 15; el de arroz 4.56 y debiera ser 15 y no menos de 10; el de millo 2.09 y debiera ser 10; el de café 2.74, en vez de 10; las habichuelas, frijoles y maní deben producir por lo menos 30 quintales; el tabaco, que dá en promedio 4.95 quintales, no debe producir menos de 15 quintales; el algodón 15; la caña de azúcar 25 toneladas; la batata 150 quintales y hay variedades seleccionadas que producen 300 quintales por acre.

La idea de que Puerto Rico es un país fértil, donde basta arrojar la semilla al surco para que crezca la planta lozana y produzca frutos abundantes es errónea. País tropical el nuestro donde no están marcadas las estaciones astronómicas, siendo muy poco variable la temperatura en el año, se vé constantemente cubierto de vegetación, cuyo color siempre verde dá a las estaciones el carácter de una

CUADRO NUMERO 2.

Clase de cultivo	No. de acres cultiva's	Prod. en quintales	Prom. producción por acre, en quintales	Valor de los prod- en dólares
Maíz	58,785	373,070	6.34	
Arroz	11,749	53,594	4.56	1.392,591
Millo	1,788	5,359	2.09	
Café	193,561	532,094	2.74	11.791,391
Habichuelas	34,907	163,394	4.62	1.007,592
Frijoles	3,147	11,289	3.58	
Maní	201	1,205	5.96	
Malojillo	7,526	(1) 3.926,841	....	
Yerba guinea	11,493	(1) 7,164,120	....	734,018
Yerba napier	1,390	(1) 625,530	....	
Tabaco	39,068	193,628	4.95	5.599,678
Algodón	2,760	10,520	3.81	
Caña de azúcar	227,815	(2) 3.961.984	(2) 17.39	31.938,880
Patatas	498	4,595	9.22	
Batatas	31,457	594,009	19.20	4.340,247
Otros vegetales	31,902	....		
Total	658,047			56.810,387
Frutas	**Arb. en producción**	**Cajas**	**Prom. por planta**	
Chinas	735,751	1.354,411		
Toronjas	219,193	345,340		
Piñas	7.403,658	185,073		
Plátanos	2.405,471	(3) 3,512.358		7.074,429
Guineos	21.485,617	(4) 19,079.495		
Aguacates	95,254	(3) 851,244		
Cocos	478,054	(5) 24,608		
Valor de todos los productos				63.884,816

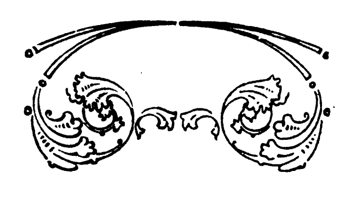
(1) Mazos (2) Toneladas (3) Docenas (4) Racimos (5) Millares

continua primavera. Pero nuestros suelos son: unos arcillosos resultado de la descomposición de las rocas eruptivas que forman las montañas del interior, donde principalmente se cultiva el café y el tabaco; los suelos de las montañas calizas de la era terciaria, verdadera calcárea grosera, paralelas a las costas norte y sur, son calizos y margosos; variando las margas desde las muy arcillosas a las en que predomina la cal. Los suelos de aluvión, donde se cultiva la caña de azúcar y el algodón sea-island, se encuentran en los valles de la costa y del interior y son los más fértiles. Todos nuestros suelos necesitan enmiendas, abonos y riego y es además necesario seleccionar la semilla; preparar el suelo para recibirla; cultivar después de la siembra; y destruir los inssectos que atacan las plantas y destruyen las cosechas. Sin la práctica de la verdadera agricultura, de la agricultura científica, muy distinta de la rutinaria, no es posible hacer produciir a la tierra cosechas abundantes.

Pero no basta esto: es necesario hacer al agricultor independiente, económicamente; independiente del comerciante que le compra el fruto anticipándole el dinero para la refacción, lo cual solo se consigue por medio de las cooperativas de crédito, producción y consumo. Por medio de la cooperativa de crédito puede obtener el dinero necesario para la compra de terreno y la refacción de la finca; y ya económicamente independiente puede el agricultor por medio de las cooperativas de producción vender su cosecha en mercado libre a quien más alto precio ofrezca por ella; al mismo tiempo que la cooperativa de consumo le provee a precios reducidos, los más bajos del mercado, del abono, de las herramientas y de cuanto necesita para el cultivo de su finca y el consumo de su casa. Tenemos ya los Bancos Federales cooperativos de crédito y los Bancos Federales refaccionarios, que al mismo tiempo que facilitan el dinero al agricultor están organizando las cooperativas de producción y consumo. Pero necesitamos ahora formar el agricultor y fomentar la agricultura, la verdadera agricultura, la que produce para consumir en casa, la que fomenta las pequeñas industrias de la granja. Nuestra agricultura es sirviente de la manufactura; porque este es un país manufacturero no agrícola; nuetra agricultura está limitada a producir principalmente la materia prima de varias manufacturas, como ya hemos visto; y tenemos que importar lo que consumimos, incluso la carne, la leche y los huevos. El valor de todos los productos manufacturados, en 619 establecimiento industriales, era en 1920 de $85,506,834 dólares; y el de los productos agrícolas en ese mismo año $63,884,816.

Es un error pretender vivir solo de la agricultura, cuando esta isla por su situación geográfica, sus recursos naturales, su número de habitantes, y sus relaciones con los Estados Unidos, puede fomentar muchas industrias. Todos los Estados de la Unión son principalmente manufactureros. Aún en los se consideran agrícolas, California, Alabama, Arizona y otros, la mayor parte de la zona arable de sus extensos territorios, no se cultiva; siendo muy restringidas las áreas dedicadas a la agricultura y estando la mayorí del número de habitantes concentrado en la zona urbana. De 100,000,000 de acres que tiene el Estado de California, sólo tiene 30 millones, escasos, en fincas agrícolas; y de éstos escasamente 12 millones cultivados. En todos los Estados las manufacturas, y las industrias en general, tienen enorme desarrollo, excediendo el valor de sus productos del valor de los productos agrícolas.

El acaparamiento innecesario de tierras que no se cultivan debe impedirse por medio de una legislación eficiente; pero no resolvemos nada limitando la posesión del suelo, si no ponemos los medios necesarios para su cultivo inteligente a fin de que produzca cuanto pueda producir para el consumo doméstico, y para el fomento de nuevas manufacturas. Esto exige un plan inteligente, bien estudiado, en el cual se tengan en cuenta todas las condiciones necesarias y suficientes para su desarrollo.



GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL INTERIOR
NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS
ANUNCIO DE SUBASTA

Abril 22, 1926.

Proposiciones en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de las obras de construcción de 4 kms. de la carretera Comerío-Humacao, Sección Comerío-Aguas Buenas, trozo del km. 10 al km. 14, cuyo presupuesto aprobado asciende a la suma de CUARENTA MIL TRESCIENTOS OCHENTITRES 84|100 DOLLARS ($40,383.84) se recibirán en esta oficina hasta las 2 P. M. del día 3 de mayo en que se abrirán públicamente.

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato y podrán recoger los licitadores los planos y models de proposiciones que han de presentar, mediante un depósito de diez dólares en metálico o cheque certificado que serán reembolsados al ser devueltos dichos documentos en el plazo de veinte días después de efectuada la subasta.

Se llama especialmente la atención de los licitadores hacia el hecho de que será rechazada toda proposición cuyos precios unitarios no hayan sido escritos en letras y números.

La administración se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y adjudicar el contrato bajo otras consideraciones que las del precio solamente.

GUILLERMO ESTEVES,
Comisionado del Interior.

ANUNCIO DE SUBASTA
GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL INTERIOR
NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS

SUMINISTRO DE PIEDRA

San Juan, P. R., abril 16, 1926.

Proposiciones en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de suministro, medida y entrega de 103,-000 metros cúbicos, más o menos, de piedra triturada para ser acopiados en las carreteras insulares durante el año económico 1926-1927, se recibirán en esta oficina hasta las 2:00 P. M. del día 3 de mayo de 1926, en que se abrirán y leerán públicamente..

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato y podrán recoger los licitadores los modelos de proposiciones que han de presentar.

La administración se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y adjudicar el contrato bajo otras consideraciones que las del precio solamente.

GUILLERMO ESTEVES,
Comisionado del Interior.

STATEMENT

Of the Ownership, Management, Circulation, etc. of "Revista de Obras Públicas de Puerto Rico," published monthly at San Juan ,Porto Rico, required buy the Act. of Congress of August 24, 1912.

Publishers, "Revista de Obras Públicas de Puerto Rico'," San Juan, Porto Rico.

Business Manager, Ramón Gandía Córdova, San Jaun, Porto Rico.

That the owners are: Ramón Gandía Córdova, Manager. Sworn to and suscribed before me this, 12th. day of April 1926.

Juan de Guzmán Benítez
Notary Public

EL PUERTO DE ARECIBO

War Department.

United State Engineer Office

Porto Rico District

Building No. 1, Arsenal, San Juan, P. R.

A quien interese:

Una audiencia pública tendrá lugar en el Edificio Municipal, Arecibo, Puerto Rico, a las 10 de la mañana, el Martes 27 de Abril, 1926, acerca del exámen preliminar autorizado por el Acta del Comité de Ríos y Puertos de Marzo 3 de 1925, para determinar la conveniencia de mejorar el Puerto Arecibo.

Se desea la asistencia de todas las personas interesadas. Los datos que no puedan presentarse oralmente pueden escribirse en maquinilla y presentarse por duplicado en el acto de la audiencia.

Interesan especialmente los datos estadísticos respecto al Comercio del puerto.

Se sugiere que las personas interesadas cooperen con el Municipio a fin de que sea presentado, para su consideración en la audiencia pública, un esquema comprensivo de las mejoras que se consideran necesarias.

R. P. Murden,
Junior Engineer in Local Charge

GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL INTERIOR
NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS
SAN JUAN, P. R.

ANUNCIO DE SUBASTA

Abril 29, 1926.

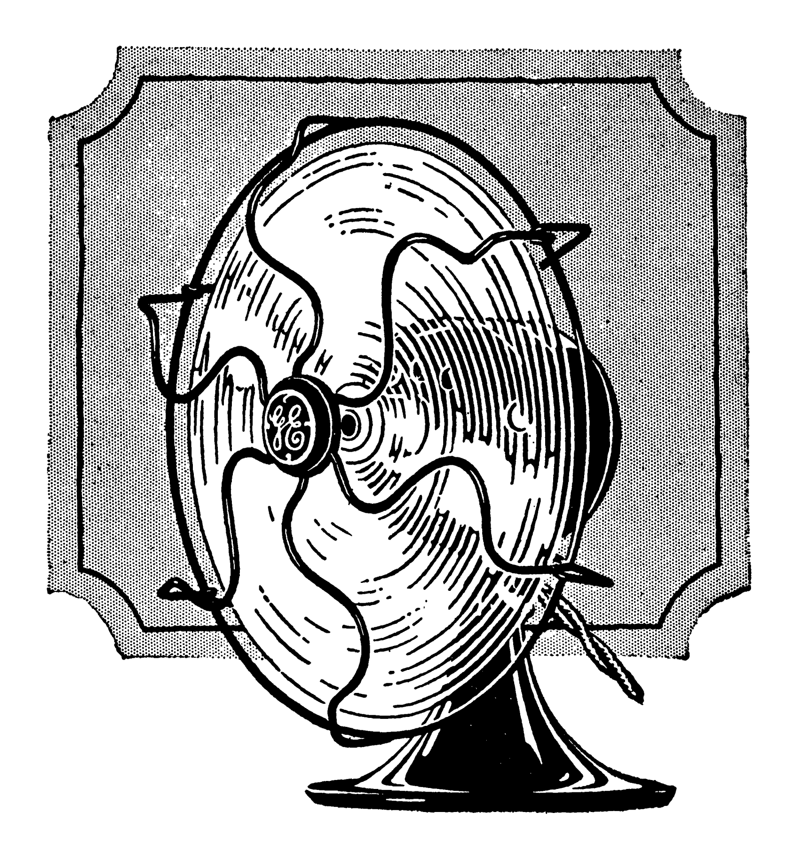
Proposiciones en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de las obras de construcción de 2879 metros de la carretera Corozal-Barros, cuyo presupuesto aprobado asciende a la suma de **sesenta y nueve mil doscientos ochenticinco 32|100 dollars ($69,285.32)** se admitirán en esta oficina hasta las 2 P.M. del día 10 de mayo en que se abrirán públicamente.

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato y podrán recoger los licitadores los planos y modelos de proposiciones que han de presentar, mediante un depósito de diez dólares en metálico o cheque certificado que serán reembolsados al ser devueltos dichos documentos en el plazo de veinte días después de efectuada la subasta.

Se llama especialmente la atención de los licitadores hacia el hecho de que será rechazada toda proposición cuyos precios unitarios no hayan sido escritos en letras y números.

La administración se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y adjudicar el contrato bajo otras consideraciones que las del precio solamente.

GUILLERMO ESTEVES,
Comisionado del Interior.



VENTILADORES G-E

¡Para Una Brisa Permanente!

Una brisa constante que refrescará cualquiera habitación a cualquiera hora. Un ventilador pequeño a precio muy reducido, pero que sopla una gran brisa.

Ya no hay que sufrir con el vapor de la cocina; no más restaurants ni comedores mal ventilados, ni tampoco dormitorios con aire enrarecido.

Ahora puede tener todas sus habitaciones bien ventiladas y frescas. Cada cuarto puede ser cómodo y placentero, por que tienen una brisa fresca.



Observe la linda muchacha que representa los Ventiladores G-E en la vitrina de los comerciantes e insista en esta marca que significa calidad.

A. RIBOT & CO., INC.
CALLE SAN FRANCISCO 53- SAN JUAN
DISTRIBUIDORES DE LA

INTERNATIONAL



COMPANY
INCORPORATED

No. 1-M.

